



## Aspetti di conservazione e gestione

FRANCESCO BRACCO · FABIO STOCH · ALESSANDRO MINELLI · ROBERTO VENANZONI

115

### ■ Le torbiere come “isole”

Per l'ecologo (e per il biogeografo) la nozione di isola è molto più estesa di quanto non ammetta il geografo. Infatti, così come un'isola in senso proprio è un lembo di terra emersa circondato dalle acque, che la separano da altre isole o dal continente più vicino, così una torbiera, un piccolo bosco o un pascolo di alta quota possono essere visti come “isole” dalle caratteristiche ambientali ben definite, che un “mare” dominato da condizioni ambientali drasticamente diverse separa da altre

“isole” consimili. Il paragone va molto al di là della semplice metafora, poiché in tutte queste situazioni è possibile applicare gli stessi schemi descrittivi e interpretativi, in rapporto al loro popolamento animale e vegetale.

In particolare, una problematica comune a tutte le situazioni insulari è quella della colonizzazione e dell'estinzione. Quanto più remota è un'isola rispetto alle aree da cui potrebbero giungere “propaguli” di specie che non vi sono ancora presenti, tanto più bassa è la probabilità di colonizzazione; e questo vale sia per un'isola sperduta nell'oceano, come l'Isola di Pasqua, sia per una torbiera montana relitta, come è spesso il caso in Italia e soprattutto in Appennino.

Le dimensioni e l'eterogeneità ambientale dell'area insulare, viceversa, hanno un'importanza decisiva per il duraturo successo della colonizzazione: più l'isola è piccola, più probabile sarà il rischio di una pronta estinzione. Combinando insieme i diversi fattori, un'isola piccola e remota tenderà a conservare un popolamento molto povero, mentre un'isola grande e prossima al continente, oppure ad isole già abitate, si arricchirà rapidamente di specie, fino a raggiungere un valore massimo di biodiversità, compatibile con le dimensioni e la natura dell'isola stessa. In assenza di fattori estranei, questo numero di specie tenderà poi a conservarsi, per effetto di un bilanciamento reciproco fra nuove



Per caratteristiche e forma è facile associare alle torbiere il concetto biogeografico di “isola”



immigrazioni e nuove estinzioni. Ciò non significa, peraltro, che il popolamento debba rimanere sempre uguale a se stesso. Accanto a specie meglio adattate alle condizioni locali e quindi meno probabilmente soggette al rischio di estinzione, ve ne saranno altre, soprattutto fra quelle di più recente immigrazione, la cui presenza sarà meno duratura e che, quindi, potranno più facilmente lasciare il posto a nuovi venuti. Questa condizione di equilibrio numerico, naturalmente, rappresenta una situazione un po' idealizzata; essa rappresenta però un utile riferimento, rispetto al quale mettere in evidenza, e cercare di interpretare, le condizioni che di fatto si osservano nei singoli popolamenti insulari.

Queste considerazioni costituiscono il nucleo centrale della teoria della biogeografia insulare elaborata quarant'anni fa da Robert Mac Arthur e Edward O. Wilson. Al di là del loro evidente interesse teorico ed interpretativo, i modelli della biogeografia insulare sono fonte di preziosi suggerimenti, in materia di conservazione, che si applicano in maniera particolarmente buona alla situazione delle nostre torbiere montane.

Se è vero che in un'isola molto piccola e molto remota le probabilità di estinzione, per una qualsiasi delle specie ivi residenti, è sempre elevata, dal momento che non vi è spazio per lo sviluppo di popolazioni molto numerose, così come è vero che le probabilità di colonizzazione sono molto basse, data da distanza dai possibili "serbatoi" di propaguli, è facile allora capire quanto drammatiche siano le prospettive di sopravvivenza per il popolamento ani-



Un esempio relativo alla lavorazione della torba

male e vegetale di una piccola torbiera che sia molto lontana da altri biotopi dello stesso tipo.

Poco importa, in questo caso, quanto strette siano le misure previste per la sua conservazione e con quale rigore vengano applicate: a dispetto delle buone intenzioni dell'uomo, il destino di quella torbiera è prima o poi segnato. A poco serve, in altri termini, salvare una singola minuscola torbiera come "piccolo modello" di un ambiente di pregio, se questo modello è tagliato fuori da ogni ragionevole speranza di scambio di popolazioni, e quindi di (ri)colonizzazione, in rapporto ad altri biotopi consimili.

Nei confronti di ambienti come le torbiere, che già per loro natura si presentano sotto forma di piccole "isole" circondate da un "mare" inospitale per tutti gli organismi più specializzati che in esse vivono, risulta quindi determinante una politica ambientale più articolata e lungimirante, che tenda a salvaguardare, per quanto possibile, un intero "arcipelago" di simili aree di particolare pregio naturalistico.

Non è certo un caso che alcuni fra gli elementi più prestigiosi della fauna entomologica delle torbiere montane italiane, come *Agonum ericeti* o *Chrysochraon dispar*, siano noti per il nostro paese solo sulla base di singoli reperti vecchi di un secolo o più. Se, da un lato, può ancora sussistere la speranza che queste specie non siano in realtà estinte sul territorio italiano, la loro scomparsa è peraltro possibile, mentre sono molto tenui le possibilità di un loro eventuale ritorno, a partire da torbiere del versante settentrionale delle Alpi.



Conseguentemente all'attività di estrazione, vaste porzioni delle torbiere vengono occupate dall'acqua



Torbiera fortemente degradata con impianto per il prelievo dell'acqua che ha invaso settori soggetti allo scavo della torba

## ■ Problemi e rischi

L'ambiente di torbiera è caratterizzato ecologicamente da alcune condizioni fortemente limitanti quali abbondanza di acqua, limitata disponibilità di nutrienti, possibilità di evolvere la propria morfologia superficiale in stretta coerenza con l'ecologia delle diverse specie di sfagni coinvolte. Tutte le modificazioni che implicino una variazione della qualità delle acque e del tenore di elementi nutritivi può mettere in pericolo l'esistenza di questi ambienti.

In passato l'economia agraria di sussistenza, alla ricerca di combustibili disponibili ed economici, ha reso frequente l'estrazione della torba anche da torbiere di ridotte dimensioni. Successivamente l'estrazione della torba, nel tentativo di raggiungere produzioni industriali, è stata estesa ed ha compromesso gravemente le torbiere di maggiore estensione e pregio naturalistico. Oggi, in Italia, la coltivazione della torba in tale senso rappresenta un pericolo ridotto.

Ai nostri giorni, le minacce che possono compromettere la sopravvivenza delle torbiere sono principalmente rappresentate dalla riduzione della disponibilità idrica conseguente al drenaggio effettuato per rimpiazzare i territori occupati dalle torbiere, ritenuti, come altri occupati da vegetazione naturale, del tutto improduttivi e quindi trasformabili in modo irreversibile in nuove superfici agricole o forestali. Altre minacce sono rappresentate da interventi quali il colmatamento delle depressioni e il ricoprimento delle torbiere con detriti, al fine di ottenere nuove superfici edificabili in prossimità di centri abitati o di nuclei urbanizzati isolati di ridotte dimensioni (casolari, malghe, ecc.).

Il drenaggio della torbiera o la sua colmatatura, se non comportano la completa sparizione della vegetazione, sono in genere seguiti da una colonizzazione di vegetazioni differenti da quella originaria. In caso di drenaggio, nella migliore delle ipotesi possono svilupparsi prati igrofili che possono presentare, come si è detto, una certa originalità floristica; più frequente però è la comparsa di vegetazione sinantropica a causa della presenza di colture o di aree a vario titolo urbanizzate. La distruzione delle torbiere si riflette sulla biodiversità vegetale che diminuisce di valore a seguito della completa scomparsa delle specie tipiche della vegetazione torbicola e della comparsa di specie banali favorite dagli insediamenti antropici e dalle attività umane.

In svariati casi le torbiere sono state irrimediabilmente rovinate dall'escavazione delle rive o delle depressioni che le ospitano, mirata alla costituzione o all'ampliamento di specchi d'acqua o di bacini artificiali per gli scopi più disparati: pesca sportiva, turismo, riserve d'acqua per la lotta agli incendi forestali o per i cannoni da innevamento artificiale invernale. Casi estremi, come il già citato esempio della Torbiera di Campotosto in Italia centrale, sono rappresentati dalla distruzione delle torbiere presenti sul fondo e sui versanti delle valli che sono state inondate a seguito della costruzione di bacini idrici per l'ener-



gia elettrica. L'effetto più subdolo di queste trasformazioni è che l'osservatore non esperto non percepisce la sparizione della zona umida di torbiera, ma solo la sua sostituzione con uno specchio d'acqua che magari viene ritenuto naturale per la successiva comparsa di specie (peraltro cosmopolite quali la tifa, la cannuccia di palude, talune carici e salici) che conferiscono un aspetto apparentemente accettabile. Anche in questo caso la perdita di biodiversità in termini di specie vegetali rare e di tipi di vegetazione è elevata e irreversibile.

Una seconda classe di rischi a cui gli ambienti di torbiera sono esposti è legata alla dispersione di nutrienti azotati e fosfatici che vengono rilasciati dalle varie attività umane. Tali sostanze infatti sono presenti nelle acque reflue degli insediamenti abitativi, anche se di ridotte dimensioni, e dei terreni agricoli ove si praticano agricoltura intensiva e allevamento. Quando tali flussi vengono a riversarsi negli ambienti di torbiera essi aumentano il grado trofico delle acque circolanti causando gravi danni alla maggior parte delle specie, sia di briofite che di piante a fiore, che non tollerano aumenti anche lievi di nutrienti. L'eutrofizzazione quindi costituisce un'effettiva causa di danno.

Nel paesaggio tradizionale della montagna l'allevamento del bestiame e la selvicoltura hanno frequentemente convissuto, con esiti alterni, con le vegetazioni di torbiera, spesso condizionandone la composizione floristica anche attraverso pratiche gestionali (drenaggio, incendio, ecc.) che tendevano indirettamente a trasformarle in modo sostanziale senza però pregiudicarne la sopravvivenza. Il pascolamento costituisce un rischio soprattutto quando la



L'attività di pascolo può condizionare la composizione floristica delle torbiere

presenza degli animali è elevata e ciò non è infrequente in quanto le aree torbose corrispondono spesso a superfici più o meno pianeggianti e quindi accessibili al bestiame. In questo caso possono avvenire fenomeni di erosione per eccesso di calpestio, che distrugge la coltre e i cumuli di sfagni e muschi ed anche le poche piante vascolari presenti; danni secondari sono rappresentati dal progressivo compattamento del substrato dovuto al peso degli animali pascolanti.

Il turismo umano produce effetti molto diversificati diretti e indiretti che sono all'origine di tutte le condizioni di rischio sino a qui descritte. Ai nostri giorni, il turismo rappresenta spesso la causa più frequente di rischio per le torbiere, per la minore rilevanza che l'agricoltura riveste nell'economia montana.

Va infine ricordato che in Italia le torbiere sono presenti in condizioni di marginalità rispetto alla loro distribuzione fitogeografica principale legata a climi più freschi e oceanici e pertanto esse sono ancora più fragili dal punto di vista ecologico e rappresentano un valore naturalistico e biologico anche maggiore rispetto ai territori dove sono più diffuse. Le torbiere, in tutti i loro aspetti, rivestono un significato relittuale in quanto la loro formazione e la loro colonizzazione da parte delle varie specie vegetali sembra essere in rapporto con trascorse fasi fredde quaternarie piuttosto che con le condizioni climatiche attuali. Pertanto la scomparsa di questi ambienti nel nostro paese è nella maggior parte dei casi irreversibile in quanto la ricostituzione spontanea potrebbe verificarsi solo con grandi difficoltà su piccolissime superfici.



Torbiera al margine di un laghetto alpino in un'area fortemente degradata

## ■ Politiche di gestione e conservazione

L'esistenza di numerosi rischi di origine antropica e, nel nostro paese, di una peculiare condizione di marginalità fitogeografica e di relittualità, rende le torbiere ambienti dal destino precario, per cui da sempre botanici e naturalisti hanno fatto pressione per una loro inclusione in programmi di conservazione e tutela.

Di fatto, la gestione e conservazione di questi ambienti è un problema a cui si è cercato di dare una risposta solo negli ultimi decenni.

A livello nazionale però non esistono particolari leggi per la conservazione delle torbiere o, più in generale, dei biotopi umidi e attualmente molte competenze sono decentrate agli enti locali che operano a livelli diversi. Più spesso si ricorre alla protezione di particolari biotopi che ospitano ambienti di questo tipo. Un esempio può essere quello della Lombardia, regione in cui alcune aree protette (riserve parziali botaniche o riserve orientate) sono dedicate alla salvaguardia di aree di torbiera in ambito alpino (Pian di Gembro e Paluaccio di Oga ad esempio) o pedemontano (Torbiera del Sebino). Molte torbiere ricadono poi nell'ambito di parchi regionali, ad esempio il Parco dell'Adamello ed il Parco delle Orobie valtellinesi, oppure del Parco Nazionale dello Stelvio. Alcune specie torbicole sono soggette infine a protezione. È il caso, ad esempio, degli eriofori. Simile è la situazione nella Regione autonoma Valle d'Aosta, dove ambienti di torbiera vengono tutelati in riserve (Lago del Lozon, Lolair), in



Area sfruttata per la produzione di torba

parchi regionali (Parco naturale di Mont Avic) e nel Parco Nazionale del Gran Paradiso. Un modello ben sviluppato di tale tipo di tutela esiste poi nella Regione Emilia-Romagna, che protegge ambienti di torbiera montana, ad esempio nei Parchi regionali dell'Alta Val Nure, dell'Alta Val Parma e Cedra e dell'Alto Appennino Modenese. In questo caso, all'identificazione di ambienti naturalisticamente interessanti si associa una conoscenza molto circostanziata delle entità qualificanti della flora torbicola, del loro livello di rarità su scala regionale e dei tipi di rischio cui sono soggette.

Meno frequentemente l'indirizzo conservazionistico si orienta verso la stesura di normative più generali e integrate che riguardano la protezione delle torbiere in quanto habitat, come avviene ad esempio nella Regione Trentino-Alto Adige. Qui la normativa è differenziata nelle due Province autonome. La Provincia autonoma di Bolzano-Alto Adige ha affrontato questa materia con la Legge Provinciale del 25 luglio 1970 Nr. 16 "Tutela del paesaggio" - Landesgesetz vom 25 Juli 1970, Nr. 16 "Landschaftsschutz". La stessa provincia ha inoltre pubblicato nel 1991 il catasto delle torbiere e delle zone umide dell'Alto Adige.

Per quanto riguarda la Provincia autonoma di Trento, la materia è disciplinata dalla Legge Provinciale del 23 giugno 1986 Nr. 14 "Norme per la salvaguardia dei biotopi di rilevante interesse ambientale, culturale e scientifico". Con l'applicazione di questa legge è stata istituita una Commissione Scientifica di Coordinamento e sono stati avviati studi scientifici interdisciplinari per ciascun biotopo.

A livello nazionale, dopo la storica realizzazione dei due volumi dedicati al "Censimento dei biotopi di interesse nazionale meritevoli di conservazione" editi alla fine degli anni '70, negli ultimi tempi sono fiorite numerose iniziative promosse dal Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, che hanno portato alla pubblicazione della Lista Rossa nazionale, di quelle regionali delle specie rare e minacciate d'Italia e, in collaborazione con la Società Botanica Italiana, al censimento degli habitat di interesse comunitario, in applicazione della direttiva CEE 92/43.



La tajola comune (*Tofieldia calyculata*) è inserita nella lista rossa delle piante italiane a rischio





Torbiere con *Eriophorum vaginatum* (Alpi Carniche, Friuli)

## ■ Le torbiere e la Direttiva Habitat

Il censimento degli habitat prioritari per la Comunità Europea, così come definiti nell'allegato I della direttiva 92/43/CEE, meglio nota come Direttiva Habitat, e della sua integrazione 97/62/CE, ha ridato impulso alla realizzazione di un quadro esaustivo dal punto di vista botanico sulle torbiere, sulla loro distribuzione e sul loro stato di conservazione.

Grazie alla collaborazione tra il Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente e la Società Botanica Italiana, sono stati censiti gli habitat prioritari a livello nazionale e precisamente le torbiere alte attive (habitat 7110, 51.1), le paludi calcaree a *Cladium mariscus* e *Carex davalliana* (habitat 7210, 53.3) e, infine, le torbiere boschive (habitat 91D0, 44A1, 44A4). Purtroppo alla ricchezza di studi botanici non ha fatto seguito un'altrettanto approfondita ricerca zoologica, che ha riguardato solo aree ristrette (in particolare nell'Italia nordorientale) del nostro territorio: le nostre conoscenze sulla fauna delle torbiere montane sono pertanto appena agli inizi, ed esiste un censimento completo, e non aggiornato, delle specie solo in pochissimi ambienti.

Poco nota nelle torbiere è anche l'incidenza delle specie di interesse comunitario nonché delle specie dell'allegato IV, meritevoli di particolare tutela, ed importanti anche ai fini del DPR 8 settembre 1997, n. 357, che vieta non solo la raccolta, la detenzione e la commercializzazione di esemplari, ma anche il danneggiamento o la distruzione delle aree di sosta e di riproduzione. Le tor-



La torbiere della Campagnaccia (Val Malenco, Lombardia)

L'orchidea *Liparis loeseli*Il gasteropode *Vertigo angustior*

biere italiane ne annoverano solo una piccola parte, nonostante numerose delle specie citate in questo volume siano oggi seriamente in pericolo in Italia. Questo fatto dipende dal concetto stesso insito nella definizione di “specie di interesse comunitario”, che significa specie in pericolo, vulnerabile, rara o minacciata nell'intera Comunità Europea.

La distribuzione boreoalpina della maggior parte delle specie esclusive delle torbiere, la scarsa specificità della loro fauna, accanto all'ampia diffusione delle torbiere nell'Europa centrale e settentrionale, sono alla base di questa scarsità di specie di interesse comunitario. Nonostante ciò, ritroviamo nelle torbiere alcuni elementi di eccezionale valore naturalistico inseriti nell'allegato II, come l'orchidea *Liparis loeseli*, i gasteropodi *V. angustior*, *V. genesii* e *V. geyeri*, la libellula *Leucorrhinia pectoralis*.

La rarità delle torbiere italiane e di alcune delle specie che vi abitano, la frammentarietà di questi biotopi, in particolare di quelli appenninici, ed il serio grado di minaccia cui sono soggetti inducono a ritenere che anche le aree non ancora protette in base a direttive comunitarie siano da ritenersi “siti di interesse nazionale” (SIN), per i quali, pur mancando norme attuative di legge che ne impongano la tutela, sarebbe comunque sempre auspicabile una seria azione di conservazione da parte delle amministrazioni locali (regioni, province e comuni) nella cui giurisdizione le torbiere stesse sono localizzate.

## ■ Lista rossa e flora

Le torbiere montane non presentano una grande ricchezza floristica e ciò è prevedibile, in rapporto alla selettività delle condizioni ambientali, alla frammentarietà e all'estensione complessivamente ridotta di tali ambienti.

È significativo però un esame di tale corteggio floristico alla luce delle condizioni di rischio cui le piante sono sottoposte, quale viene espresso in riferimento alle categorie previste sul piano internazionale dalla I.U.C.N. (acronimo anglosassone dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura). Lo status di queste specie può essere rintracciato nella “Lista rossa delle piante d'Italia” pubblicata nel 1992 e nelle successive “Liste rosse regionali delle piante d'Italia” comparse nel 1997.

Gli status considerati e le relative sigle di uso convenzionale (derivanti dalla dizione inglese) sono:

- EX (estinto): entità non più esistente.
- EW (estinto in natura): entità che sopravvive solo in coltivazione.
- CR (gravemente minacciato): entità esposta a gravissimo rischio di estinzione in natura nel prossimo futuro in funzione del ridotto areale di distribuzione, della scarsa consistenza della popolazione e di tendenze negative già osservate nell'evoluzione della popolazione stessa.



Torbiera della Creta di Aip (Alpi Carniche, Friuli Venezia Giulia)





La torbiera di Fiavè (Trentino) porta evidenti i segni della passata attività di escavazione

- EN (minacciato): entità esposta a grave rischio di estinzione in natura nel prossimo futuro; i criteri sono gli stessi utilizzati per la definizione dello status CR, ma con soglie di distribuzione e di consistenza della popolazione più elevate ed una tendenza all'evoluzione negativa della popolazione meno pronunciata.
- VU (vulnerabile): entità esposta ad un marcato rischio di estinzione in natura nel prossimo futuro; i criteri sono gli stessi impiegati per la definizione degli status CR ed EN, ma con soglie di distribuzione e di consistenza della popolazione ancora più elevate ed una tendenza negativa ancora meno pronunciata.
- LR (a minor rischio): entità che non rientrano in una delle tre categorie precedenti ma che vi potrebbero rientrare nell'immediato futuro perché, allo stato attuale, assai prossime a quei parametri quantitativi che permettono una loro attribuzione allo status VU o che vi rientrerebbero qualora venissero a mancare le misure di tutela da cui, nel presente, vengono garantite.
- DD (dati insufficienti): entità per le quali non esiste documentazione in merito all'ampiezza dell'areale di distribuzione e alle dimensioni della popolazione; questo status non costituisce quindi una dichiarazione di rischio effettivamente esistente, che potrebbe comunque essere ipotizzato, ad esempio, in base alle preferenze ecologiche o a problemi riproduttivi dell'entità stessa, ma indica la necessità di indagini più estese ed



Genzianella stellata (*Swertia perennis*)



Tajola comune (*Tofieldia caliculata*)



## Lista rossa per le torbiere

Elenco suddiviso per regioni delle piante a rischio

	Italia	V. d'A	Piem	Lomb	Tr AA	Ven	FVG	Lig	Emi	Tos	Mar	Umb	Laz	Abr	Mol	Pug	Bas	Cal	Sic
<b>Briofite</b>																			
sfagno ( <i>Sphagnum cuspidatum</i> )	EN																		
<b>pteridofite</b>																			
licopodio inondato ( <i>Lepidotis inundata</i> )	VU		VU	VU	CR	VU	VU	CR											
<b>Angiosperme</b>																			
<b>Dicotiledoni</b>																			
drosera a foglie tonde ( <i>Drosera rotundifolia</i> )			VU	VU		CR	EN	EN	CR										
drosera a foglie allungate ( <i>Drosera anglica</i> )	VU		VU	VU	VU	CR	VU		EW	CR									
potentilla palustre ( <i>Potentilla palustris</i> )	VU		CR	VU	VU	CR													
viola palustre ( <i>Viola palustris</i> )							VU											VU	
brugo ( <i>Calluna vulgaris</i> )											VU	LR	VU						
andromeda ( <i>Andromeda polifolia</i> )	VU			VU	VU	CR													
mirtillo palustre ( <i>Vaccinium oxycoccos</i> )	VU			VU	VU	VU				EW									
mirtillo minore ( <i>Vaccinium microcarpum</i> )	LR				LR														
mirtillo gaulterioide ( <i>Vaccinium gaultherioides</i> )													LR	LR					
genzianella stellata ( <i>Swertia perennis</i> )	VU		VU	VU	VU	CR			CR	VU									
genziana mettimborsa ( <i>Gentiana pneumonanthe</i> )	EN		VU	VU	VU	EN		EN	CR	CR				EW					
trifoglio fibrino ( <i>Menyanthes trifoliata</i> )						EN		EN	VU			CR	EW	EN	CR				
pedicolare silvestre ( <i>Pedicularis sylvatica</i> )	VU			EN	VU	EN													
erba vescica minore ( <i>Utricularia minor</i> )	EN			VU	VU	EN				CR		CR		EW					
<b>Monocotiledoni</b>																			
giuncastrello delle torbiere ( <i>Scheuchzeria palustris</i> )	VU		VU	VU	VU		EN												
giuncastrello alpino ( <i>Triglochin palustre</i> )						EN	VU	CR	CR	EN		CR		VU					
tajola comune ( <i>Tofieldia calyculata</i> )									CR					LR					
tajola minore ( <i>Tofieldia pusilla</i> )	LR	LR	LR	VU	LR	EN													
giunco delle torbiere ( <i>Juncus squarrosus</i> )	VU		VU	VU															
coltellaccio minore ( <i>Sparganium minimum</i> )	LR			LR	LR	CR	VU		EN	CR									
carice a pochi fiori ( <i>Carex pauciflora</i> )	VU	VU	LR	VU	EN	VU													
carice pulce ( <i>Carex pulcaris</i> )	VU			VU	LR	DD	LR												
carice capitata ( <i>Carex capitata</i> )	VU				VU														
carice di Davall ( <i>Carex davalliana</i> )										CR				VU					
carice dioica ( <i>Carex dioica</i> )					LR	VU													
carice tonda ( <i>Carex diandra</i> )	VU	LR	VU	VU	VU	EN	EN												
carice delle torbiere ( <i>Carex heleonastes</i> )	VU		VU	VU	VU														
carice a cespi ( <i>Carex elata</i> )										EN	EN	LR	VU						
carice fosca ( <i>Carex fusca</i> )												LR	VU						
carice di Buxbaum ( <i>Carex buxbaumii</i> )	LR		DD		LR		EN					VU	VU						
carice gialla ( <i>Carex flava</i> )													VU	VU					
carice rigonfia ( <i>Carex rostrata</i> )													VU	VU					
carice a frutto peloso ( <i>Carex lasiocarpa</i> )			LR	LR	EN	LR													
lisca minore ( <i>Blysmus compressus</i> )													LR						
giunchina a cinque fiori ( <i>Eleocharis quinqueflora</i> )										LR	LR			LR					
tricotforo alpino ( <i>Trichophorum alpinum</i> )			LR																
tricotforo cespitoso ( <i>Trichophorum caespitosum</i> )								VU											
erioforo guainato ( <i>Eriophorum vaginatum</i> )			LR	LR			VU												
erioforo a foglie larghe ( <i>Eriophorum latifolium</i> )									EN	VU	EN	EN	EW	EN	EW				
erioforo a foglie strette ( <i>Eriophorum angustifolium</i> )									EN	EW									
giunco nero comune ( <i>Schoenus ferrugineus</i> )	VU	CR	VU	VU	LR	VU						EN							
giunco nero delle paludi ( <i>Schoenus nigricans</i> )																			
rincospora chiara ( <i>Rhynchospora alba</i> )	CR		VU	VU	EN	CR	VU	DD		EN			EW						
rincospora scura ( <i>Rhynchospora fusca</i> )	CR		CR	CR	CR		VU			EN									
elleborine palustre ( <i>Epipactis palustris</i> )		VU				EN			EN	VU	EN	EN		VU	CR	CR	VU	VU	CR
viticcini estivi ( <i>Spiranthes aestivalis</i> )	EN		VU	EN	EW	EN		EN	EW	VU	EW		VU						
hammarbia ( <i>Hammarbya paludosa</i> )	CR				CR														
liparide ( <i>Liparis loeselii</i> )	EN		EW	EN	EN	CR	VU												

EX = estinto

EW = estinto in natura

CR = gravemente minacciato

EN = minacciato

VU = vulnerabile

LR = a minor rischio

DD = dati insufficienti



*Lycopodiella* presenta un tipico comportamento strisciante

approfondite in merito alle caratteristiche distributive e popolazionistiche dell'entità cui è attribuito.

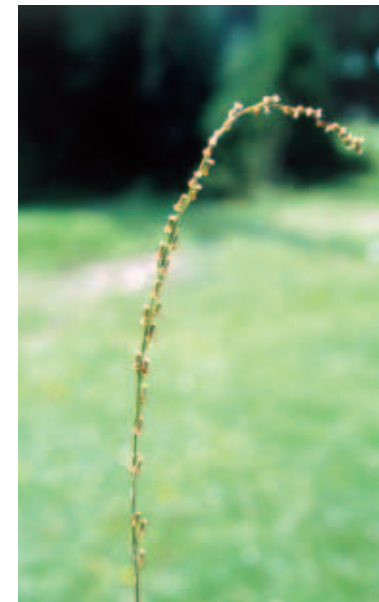
Nella tabella di pag. 130 è riportata una lista di entità rappresentative delle vegetazioni di torbiera montana in cui vengono indicati rispettivamente lo status a livello nazionale italiano e quelli relativi alle singole regioni; rimangono escluse quelle regioni (Campania e Sardegna) per cui non è stata segnalata la presenza di alcune fra queste specie.

La lettura della tabella permette alcune importanti considerazioni. In primo luogo la lista delle specie (sicuramente non del tutto completa e che necessita di un continuo aggiornamento, frutto di un costante monitoraggio) è piuttosto lunga e questo riflette le generali condizioni di complessiva precarietà dell'ambiente torbiera, che si riflette sullo status conservazionistico delle singole specie.

Questa condizione viene sottolineata dalla seconda osservazione: a molte specie, quali la potentilla palustre, la carice tonda, la rincospora chiara, è stato attribuito uno status di minaccia a livello nazionale che è legato alla presenza di condizioni di minaccia per la massima parte delle regioni in cui la specie risulta distribuita. Alcune di queste specie, ad esempio l'orchidea *Hammarbya*, evidenziano inoltre una distribuzione estremamente ristretta.

Esistono poi numerose entità, quali la drosera a foglie tonde e il giuncastrello alpino, che non sono minacciate a livello nazionale, e quindi sono prive di status conservazionistico a livello italiano, ma che presentano diffuse condizioni di minaccia nell'arco delle diverse regioni in cui sono presenti e queste condizioni emergono nella tabella.

Nella tabella sono infine presenti specie, il cui areale di distribuzione interessa spesso territori anche fuori delle zone di torbiera, cui viene attribuito uno status di minaccia solo nelle regioni centro-meridionali, che hanno una posizione estrema rispetto al loro areale di distribuzione, generalmente europeo o boreale. In tali casi la specie stessa è in effetti presente, in Italia, in ambienti diversi da quello vero e proprio di torbiera che vi è inesistente in tali regioni.



Giuncastrello alpino (*Triglochin palustre*)





## Proposte didattiche

MARGHERITA SOLARI

135

### ■ Gli sfagni

- Obiettivi: comprendere i principali elementi della classificazione nel regno vegetale; sviluppare capacità di analisi e confronto di morfologie vegetali differenti.
- Livello: ragazzi della Scuola Media Inferiore e del biennio della Scuola Media Superiore (12/15 anni): con eventuali semplificazioni il percorso può essere adattato anche a ragazzi degli ultimi anni della Scuola Elementare (9-10 anni).
- Collaborazioni richieste: eventualmente, un esperto botanico.
- Strumenti: immagini fotografiche di ambienti di torbiera; immagini e disegni di sfagni e di varie altre piante (ad es. piante erbacee); microscopio e flex cam (se possibile); supporti bibliografici.

#### FASE PRELIMINARE

1. Scelta di un ambiente di torbiera bassa in cui compiere l'escursione, ripresa di immagini fotografiche.
2. Introduzione al lavoro in classe: presentazione dell'ambiente di torbiera, descrizione dell'itinerario, osservazione della carta topografica e descrizione del percorso da compiere.

#### ESCURSIONE

3. Escursione in gruppo, osservazione della morfologia della torbiera prescelta (profilo, margini, presenza di acqua libera); individuazione dei punti cardinali e orientamento della carta topografica, osservazione della geomorfologia dell'area soffermandosi ed analizzando gli aspetti salienti (sia naturali: conche e versanti, elementi dell'idrografia, che di origine antropica: sentieri, manufatti, ecc.).
4. Descrizione da parte dell'insegnante delle peculiarità dell'ambiente: bassa temperatura dell'acqua, scarsità di nutrienti, acidità, accumulo di materiale vegetale indecomposto, ecc.
5. Osservazione guidata da parte dell'insegnante o dall'eventuale esperto sui principali vegetali presenti nella torbiera e nell'area limitrofa, sugli sfagni in particolare.

La torbiera del lago di Pratignano (Emilia Romagna) è uno dei pochi esempi di questi habitat in Appennino

## PROSECUZIONE DEL LAVORO IN CLASSE

6. Analisi delle caratteristiche morfologiche degli sfagni, in particolare soffermandosi su rizoidi, fusto, foglie, capsule e spore, ecc., confrontando le strutture con quelle (solo in parte corrispondenti) delle piante erbacee che i ragazzi conoscono: osservazioni ad occhio nudo.

7. Esame delle stesse strutture al microscopio, a basso ingrandimento, eventualmente con l'uso di una flex cam: osservazione guidata e dibattito mirato alla verifica della comprensione.

8. Schematizzazione, da parte dell'insegnante o dell'esperto, della struttura del fusto e delle foglie degli sfagni, con particolare riferimento alle ialocisti, adatte all'assorbimento e all'immagazzinamento dell'acqua da parte della pianta. Riflessione sull'assenza di un efficiente sistema di trasporto dei liquidi e sul conseguente affidamento a meccanismi di diffusione e osmosi che, insieme ad alcuni aspetti morfologici osservati in precedenza, costituiscono caratteri di primitività.

9. Descrizione delle modalità di accrescimento degli sfagni, del loro accumulo in strati sovrapposti, della loro capacità di depurazione delle acque.

10. Riflessioni conclusive da parte dei ragazzi sulle caratteristiche degli ambienti di torbiera e sulle necessità di tutela di habitat così peculiari.



Dettaglio di un tappeto di sfagni

## ■ Archeologia e torbiere

- Obiettivi: consapevole presa di conoscenza dell'evoluzione del territorio dal punto di vista vegetazionale e della colonizzazione degli ambienti da parte dell'uomo nelle diverse epoche preistoriche e protostoriche; sviluppo della capacità di analisi e interpretazione dei dati nella ricostruzione cronologica degli eventi (vedi anche le schede di pagg. 18-19 e 32-34). Il riferimento va specificamente alla colonizzazione dei territori limitrofi ai laghetti montani di origine glaciale nel Mesolitico e non in epoche precedenti.

- Livello: ragazzi della Scuola Media Inferiore e del biennio della Media Superiore (12/15 anni); con eventuali semplificazioni questo percorso didattico può essere adattato anche a ragazzi degli ultimi anni della Scuola Elementare (9-10 anni).

- Collaborazioni richieste: eventualmente, un archeologo.

- Strumenti: materiale bibliografico, cartografia (carte topografiche e archeologiche), immagini di differenti ambienti di torbiera.

### FASE PRELIMINARE

1. Reperimento di carte archeologiche regionali o locali, in particolare quelle



Le torbiere costituiscono interessanti biotopi sempre più valorizzati anche dal punto di vista turistico





L'area inondata al bordo di una torbiera alpina (Alpi Carniche, Friuli)

che riportano i siti più antichi (paleolitici, mesolitici e neolitici), e di carte topografiche a scala adeguata (da confrontare con le precedenti) in cui siano riportate le torbiere e le aree umide in generale.

#### LAVORO IN CLASSE

2. Introduzione al lavoro in classe: discussione sulle peculiarità dell'ambiente di torbiera, in particolare sulla genesi delle torbiere montane per interrimento di laghetti alpini interpretati come relitti glaciali del Quaternario.
3. Osservazione di immagini di ambienti di torbiera, preferibilmente del territorio regionale, analisi delle loro morfologie e della geomorfologia delle aree limitrofe.
4. Lavoro di gruppo: confronto delle carte archeologiche con quelle topografiche, eventualmente suddividendo il lavoro per aree geografiche; individuazione dei siti archeologici prossimi ad aree di torbiera.
5. Condivisione del lavoro di tutti i gruppi in classe, rielaborazione dei dati e stesura delle conclusioni del lavoro di ricerca; individuazione dell'epoca storica maggiormente significativa per la prosecuzione del lavoro.
6. Illustrazione da parte dell'insegnante dei reperti archeologici rinvenuti in torbiere europee e dei fattori chimico fisici che rendono questi ambienti particolarmente conservativi (anossia, acidità, sterilità degli strati inferiori, bassa temperatura, ecc.).



Un esempio di semplici sistemi per campionatura e raccolta dati in area di torbiera





Lo stagno al bordo della torbiera di Cima Corso (Friuli)

7. Approfondimento sulle civiltà cui vengono riferiti i siti individuati, in particolare sulle tipologie degli insediamenti (attraverso libri di testo e altro materiale bibliografico).

8. Elaborazione critica dei dati, in gruppo, e ricostruzione di un ipotetico insediamento: nel rispetto dei criteri della ricostruzione storica, realizzazione di uno schizzo riproducente il paesaggio all'epoca dell'insediamento nell'area di una delle torbiere prese in esame.

9. Riflessioni conclusive sull'importanza delle torbiere quali ambienti particolarmente conservativi di fondamentale importanza nella ricostruzione della storia di un territorio.

### ■ Palinologia e torbiera

- Obiettivi: sviluppo delle capacità di analisi, confronto e interpretazione di dati reperiti da fonti differenti; sviluppo della consapevolezza dell'evoluzione della vegetazione in un territorio.
- Livello: ragazzi del biennio della Media Superiore (14/15 anni), eventualmente della Scuola Media Inferiore.
- Collaborazioni richieste: eventualmente, un esperto botanico.



Torbiera del piano alpino





Torbiera alta nell'area della Creta d'Aip (Friuli Venezia Giulia)

- Strumenti: immagini di varie torbiere e della sezione di una di esse, fotografie di granuli pollinici, materiale bibliografico (guida illustrata al riconoscimento di alberi e arbusti); diagrammi pollinici relativi a tre-quattro siti significativi, preferibilmente della propria regione.

#### FASE PRELIMINARE

1. Reperimento del materiale iconografico, eventuale stesura di schede didattiche sugli alberi e arbusti oggetto dei diagrammi: per ognuna, breve descrizione, disegno delle foglie, disegno o fotografia della pianta, fotografia del relativo granulo pollinico.



Girini di rospo comune

#### LAVORO IN CLASSE

2. Introduzione al lavoro in classe; studio delle modalità di riproduzione delle piante superiori e delle loro modalità di impollinazione (autogama, anemogama, entomogama).
3. Osservazione delle immagini di differenti granuli pollinici; analisi della struttura di un granulo pollinico (esina, intina, ecc.).
4. Verifica dei concetti appresi, attraverso una discussione sulle modalità di diffusione dei pollini delle specie che utilizzano differenti strategie nel territorio.
5. Descrizione dell'ambiente di torbiera e delle caratteristiche che lo rendono un ambiente conservativo, in particolare per i parametri chimico-fisici: anossia, acidità, sterilità degli strati inferiori, bassa temperatura, ecc.; riflessione sulle modalità di accumulo dei resti vegetali indecomposti che vanno a costituire la torba.
6. Descrizione dell'evoluzione della vegetazione in rapporto a fattori climatici o antropici; esemplificazione dei concetti attraverso riferimenti alle variazioni legate all'alternarsi di periodi freddi e caldi durante il Quaternario.
7. Illustrazione di un diagramma pollinico: significato dei parametri descritti (profondità del campione, percentuali di granuli pollinici nello strato, ecc.).
8. Lavoro in gruppo: lettura di differenti diagrammi pollinici e stesura di una relazione scritta (per la verifica della corretta interpretazione).
9. Prosecuzione del lavoro di gruppo con l'elaborazione grafica di carte geografiche tematiche (a piccola scala) che riproducano simbolicamente la copertura vegetale delle piante arboree descritte dai diagrammi pollinici nelle

approssimative percentuali in copertura, in due o tre stadi significativi (se i diagrammi pollinici disponibili descrivono le varie profondità della carotatura senza specificare l'età degli strati è sufficiente un riferimento a stadi successivi, senza riferimenti temporali precisi).

10. Condivisione del lavoro dei singoli gruppi in classe.

11. Riflessioni sulle tecniche di ricerca della palinologia e sull'importanza delle torbiere per il reperimento di dati scientifici; riflessioni sulla necessità di tutela.

### ■ Ciclo dell'azoto e piante carnivore

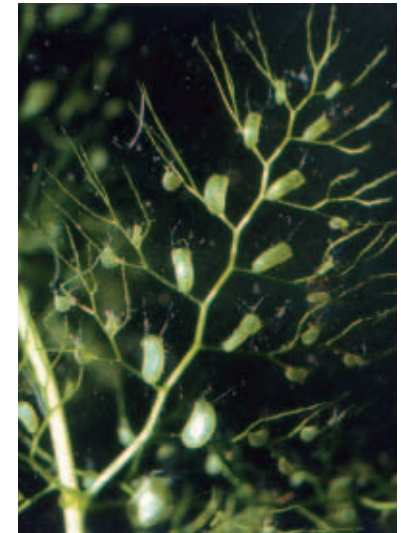
- Obiettivi: sviluppo di una consapevolezza dell'importanza del riciclaggio degli elementi chimici nell'universo; conoscenza dei cicli di alcuni elementi negli ecosistemi; conoscenza degli adattamenti peculiari delle piante carnivore.
- Livello: ragazzi del biennio della Media Superiore (14/15 anni), eventualmente della Scuola Media Inferiore.
- Strumenti: libro di testo, immagini di piante carnivore del territorio, strumenti bibliografici integrativi.



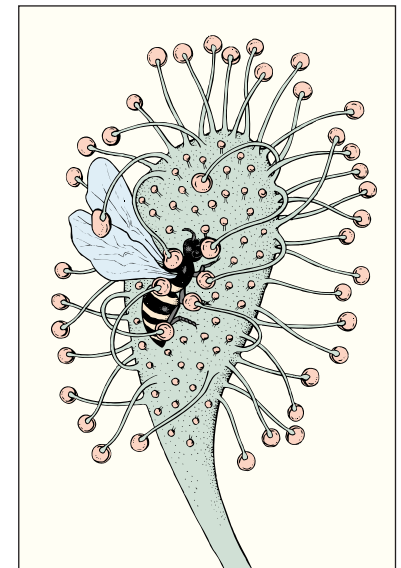
La zona di percorrenza dell'acqua attorno a un cuscinetto erboso

### LAVORO IN CLASSE

1. Studio dei flussi di energia e materia negli ecosistemi; analisi delle varie componenti (produttori primari, consumatori primari e secondari, decompositori, ecc.) con adeguate esemplificazioni tratte dalla realtà territoriale; analisi delle peculiarità degli organismi autotrofi ed eterotrofi.
2. Studio dei cicli di alcuni elementi: carbonio, fosforo e, in particolare, azoto.
3. Analisi delle vie utilizzate dai vegetali per procurarsi azoto (batteri azotofissatori simbiotici, ecc.).
4. Analisi e confronto con le vie utilizzate dalle piante carnivore (ad integrare le fonti tradizionali); esame delle varie trappole (a caduta, adesive, a scatto, a risucchio), delle varie sostanze accessorie (enzimi, secrezioni, ecc.) e dei meccanismi che permettono il movimento (turgore cellulare, ecc.); osservazione delle immagini delle piante carnivore maggiormente significative del territorio (droseracee e lentibulariacee).
5. Stesura di schede descrittive per ogni specie analizzata, approfondimento sui relativi areali di distribuzione a livello regionale e nazionale.
6. Riflessione sul rapporto costi/benefici dei meccanismi di cattura, per cui queste piante risultano scarsamente competitive; ma la loro soluzione ai problemi esistenziali può essere vincente in ambienti a scarsa competizione quali sono le torbiere.
7. Riflessioni conclusive sulla necessità di conservazione degli ambienti di torbiera e di tutela di specie peculiari, in esse presenti, quali le piante carnivore.



Erba vescica minore (*Utricularia minor*)



Un ingrandimento della foglia di *Drosera* mette in evidenza i peli al cui capo è presente una sostanza appiccicosa che impedisce agli insetti di sfuggire





Sezione di suolo torboso

## ■ Combustibili fossili a confronto

- Obiettivi: sviluppo della consapevolezza della lentezza del processo che porta alla formazione dei combustibili fossili; sviluppo capacità di analisi e confronto;
- Livello: ragazzi della Scuola Elementare e della Scuola Media Inferiore.
- Strumenti: libro di testo, strumenti bibliografici, laboratorio con becco Bunsen, immagini di torba e torbiere regionali, immagini che documentino le fasi di estrazione della torba; campioni di carbone e di torba.

### LAVORO IN CLASSE

1. Analisi delle caratteristiche di un ambiente di torbiera, in particolare l'accumulo di materiale vegetale non decomposto; osservazione guidata di immagini di torbiere del territorio.
2. Illustrazione del processo di carbonizzazione ad opera dei microrganismi anaerobi.
3. Studio del processo completo che porta alla formazione di litantrace ed antracite.
4. Osservazione di campioni di carbone e di torba a confronto, descrizione del colore e della consistenza.
5. Saggio alla fiamma condotto dall'insegnante con becco Bunsen di uguali quantità (es. 1 cm<sup>3</sup> circa) di quattro carboni (antracite, lignite, litantrace, torba) fino alla combustione completa; osservazione del colore della fiamma e del calore sviluppato; analisi dei dati del potere calorifico reperiti in bibliografia.
6. Ricerca individuale o in gruppo sull'uso della torba come combustibile nel passato e attualmente nella propria regione o al di fuori di essa (indirizzare i ragazzi nella ricerca verso zone del Nord Europa, Irlanda in particolare); approfondimento sulle tecniche di estrazione e di essiccazione.
7. Riflessioni sulla convenienza dell'estrazione di questo combustibile nel nostro paese oggi, anche raffrontando i costi di estrazione, il potere calorifico e l'impatto ambientale con quelli relativi ad altre risorse, soprattutto se rinnovabili.



Al variare delle caratteristiche del substrato corrisponde una variazione della vegetazione

AA. Vv. (a cura di), 2002 - Catasto delle torbiere e delle zone umide dell'Alto Adige. *Annali Lab. Prov. Aut. Bolzano*, 6: 1-214, Bolzano.

Interessante pubblicazione che raccoglie i risultati di una indagine pluriennale, che ha visto coinvolti numerosi specialisti, sulle torbiere e le aree umide della Provincia di Bolzano.

AA. Vv., 2002 - Torbiere e paludi e loro protezione in Svizzera. *Ufficio Fed. Ambiente e Foreste*, pp. 72, Berna.

Interessante volume che descrive, fra le altre, torbiere analoghe a quelle delle Alpi italiane. È scaricabile gratuitamente dal sito <http://www.wsl.ch/land/inventory/mireprot/besmos/literatur/Moorschutz%20I.pdf>

BLONDEAU G., 2002 - Il grande libro delle piante carnivore. *De Vecchi*, pp. 151, Milano.

La prima parte di questo manuale è dedicata alla descrizione delle piante carnivore ed alle loro strategie. Molte delle specie descritte sono presenti nelle torbiere italiane.

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

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

GODWIN H., 1981 - The archives of the peat bogs. *Cambridge University Press*, Cambridge.

Un vero e proprio manuale su questi particolari habitat.

HINGLEY M., 1993 - Microscopic life in Sphagnum. *Naturalists' Handbooks*, 20: 1-64.

Interessante volumetto didattico, ma rigoroso, sui microorganismi che si possono rinvenire nei cumuli di sfagni delle torbiere inglesi; utile per avere una panoramica su uno strano mondo che sfugge all'osservatore comune.

MARCUZZI G., 1994 - La percezione umana dell'ecosistema "palude". *Quaderni di Ecologia Umana*, 25: 1-86.

Interessante scritto che tratta del modo in cui l'uomo "percepisce" le paludi, anche nella lingua e terminologia, ampio spazio è dedicato alle torbiere.

MINELLI A., CHEMINI C., ARGANO A., LA POSTA S., RUFFO A. (a cura di), 2002 - La fauna in Italia. *Touring Club Italiano 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 conservativi.

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.

PIGNATTI S., 1994 - Ecologia del paesaggio. *UTET*, Torino.

Interessante trattazione del paesaggio italiano con particolare riguardo agli aspetti vegetazionali. Il volume, dotato di un ampio apparato iconografico, è completato da capitoli dedicati alla conservazione dell'ambiente ed agli aspetti culturali.

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

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

la fauna e la vegetazione delle torbiere presentano aspetti peculiari ed informazioni dettagliate si possono trovare solo sulle riviste scientifiche che si possono consultare soprattutto presso Musei naturalistici e Biblioteche universitarie.



> Acidofilo: organismo che predilige ambienti acidi, cioè con pH inferiore a 7.

> Aggallato: strato di terreno molle ed erboso che galleggia sull'acqua nelle paludi.

> Alofilo: organismo che tollera o predilige una elevata presenza di sali nel suolo.

> Anossia: condizione di mancanza di ossigeno.

> Areale: in biogeografia, porzione di territorio al cui interno è presente una specie.

> Batteriofago: organismo che si nutre di batteri.

> Boreoalpino: organismo a distribuzione geografica disgiunta, con areale comprendente una parte settentrionale centrata sulla Scandinavia ed una parte meridionale localizzata sulle Alpi.

> Brachittero: (insetto) con ali raccorciate, incapace di volare; si contrappone a macroterro.

> Climax: tappa finale di equilibrio stabile nel processo di successione vegetazionale, che permane sino a che non variano le condizioni ambientali. Rappresenta lo stadio di stabilità massima per la vegetazione di un determinato territorio.

> Edafico: che si riferisce al suolo. Fattori edafici sono le condizioni fisiche e chimiche del terreno, che hanno influenza sullo sviluppo delle piante.

> Elofita: pianta acquatica in cui la porzione inferiore del fusto, sommersa e ancorata al fondo, porta gemme perennanti, mentre la porzione superiore emersa porta fiori e frutti.

> Eutrofico: ambiente ricco di sostanze nutritive.

> Fitofago: organismo che si nutre di vegetali.

> Frigostenotermo: organismo le cui esigenze ecologiche sono ristrette ad ambienti freddi.

> Frustolo: rivestimento siliceo, composto da due valve con fitta e regolare scultura esterna, che protegge l'unica cellula di cui è formato il corpo di una diatomea.

> Idrofita: pianta acquatica parzialmente o totalmente sommersa, portante gemme localizzate in organi sommersi che assicurano la sopravvivenza nella stagione invernale. Può essere natante o radicante, cioè flottante oppure ancorata al fondo.

> Macroterro: (insetto) con ali normalmente sviluppate e generalmente in grado di volare; si contrappone a brachittero.

> Mesotrofico: ambiente con disponibilità media e abbastanza costante di sali minerali.

> Microclima: clima locale legato all'habitat.

> Oligotrofico: ambiente povero di sali basici e quindi di nutrienti.

> Oloartico: organismo diffuso in una parte più o meno grande della Regione Oloartica, che abbraccia tutte le terre fredde e temperate del Vecchio e del Nuovo Mondo.

> Piano bioclimatico: ciascuno degli ambienti o gruppi di ambienti che si susseguono secondo un gradiente altitudinale o latitudinale, delimitato in funzione di fattori climatici di temperatura e precipitazioni, a ciascuno dei quali corrisponde una determinata comunità vegetale. Ogni Regione

biogeografica possiede piani bioclimatici peculiari, nei quali si sviluppano complessi di comunità vegetali con struttura e composizione floristica proprie, denominati "piani di vegetazione".

> Pseudopodi: appendici locomotorie, di forma continuamente mutevole, emesse dal corpo cellulare di un'ameba.

> Sintassonomia: sistematica delle comunità vegetali o tassonomia fitosociologica. Ciascuno dei ranghi che si riconoscono al suo interno è detto sintaxon. L'unità di base è l'associazione, cui seguono in ordine gerarchico crescente l'alleanza, l'ordine e la classe.

> Sintaxon: unità sistematica di qualsiasi grado riconoscibile nella tassonomia delle comunità vegetali o sintassonomia.

> Successione primaria: successione vegetazionale che si innesca in un ambiente non ancora colonizzato e privo di suolo (ad esempio su roccia o sedimenti fluvio-glaciali recenti).

> Successione secondaria: successione vegetazionale che si sviluppa su suoli preesistenti più o meno degradati.

> Tirfobio o tirfobionte: organismo esclusivo di ambienti torbosi.

> Tirfofilo: organismo che predilige ambienti torbosi, pur non essendone esclusivo.

> Topoclina: clima locale, riferito ad una ristretta area geografica o ambiente.

## Indice delle specie

153

- Abete rosso vedi peccio - 31, 91  
*Acampocladius reissi* - 71  
*Acanthocyclops vernalis* - 63  
*Acronycta menyantidis* - 85  
*Actinophrys sol* - 59  
*Acylophorus glaberrimus* - **79**  
*Aedes vexans* - 71  
*Aeschna caerulea* - 66  
*Aeschna juncea* - 66  
*Agabus bipustulatus* - 68  
*Agabus congener* - 68  
*Agonum afrum* - 79  
*Agonum ericeti* - 78, 117  
*Albulina optilete* - 84  
*Aldrovanda* - 45  
*Alnus* - 34  
*Alnus viridis* - 87  
*Alona affinis* - 63  
*Alona quadrangularis* - 63  
*Alona rustica* - 63  
*Amara alpina* - 87  
*Amauronematus* - 81  
*Amblyotus nilssonii* - 107  
*Anacaena* - 68  
*Anarta cordigera* - 85  
*Andromeda* - 29, **30**, 36, 51, 130  
*Andromeda polifolia* - 29, **30**, 36, 51, 130  
*Anthus spinoletta* - 103  
*Apodemus* - 108  
*Apodemus alpicola* - 112  
*Apodemus flavicollis* - **104**, 112  
*Apodemus sylvaticus* - 112, **113**  
*Araneus diadematus* - **75**  
*Arctostaphylos* - 85  
*Arianta arbustorum* - 74  
*Arion subfuscus* - 74  
*Aristotelia ericinella* - 85  
*Arrenurus (Megaluracarus) cylindratus* - 65  
*Arvicola* - 108  
*Arvicola agreste* - 88, 111  
*Arvicola campestre* - 110, 111  
*Arvicola del Liechtenstein* - 111, **112**  
*Arvicola di Fatio* - 111  
*Arvicola di Savi* - 111  
*Arvicola rossastra* - 108, **109**, 111  
*Arvicola sotterranea* - **111**  
*Atanygnathus terminalis* - 79  
*Atheta (Philhygra) elongatula* - 80  
*Atheta (Philhygra) fallaciosa* - 79  
*Atheta (Philhygra) parca* - 80  
*Atheta (Philhygra) volans* - 80  
*Atheta graminicola* - 79  
*Attheyella crassa* - 65  
*Aulacomnium palustre* - 30  
*Berosus* - 68  
*Betula* - 34  
*Betula carpatica* ssp. *carpatica* - 31  
*Betula nana* - 51  
*Betula pubescens* - 31  
*Betulla* - 34, 85  
*Betulla dei Carpazi* - 31  
*Betulla nana* - 51, 87  
*Betulla pubescente* - 31  
*Bidessus grossepunctatus* - 68  
*Biscia d'acqua* - **97**, 101  
*Bithynia tentaculata* - 63  
*Blysmus compressus* - 40, 49, 130  
*Boloria aquilonaris* - 83  
*Boloria eunomia* - **82**, 83  
*Boloria napaea* - 84  
*Bombina variegata* - **96**  
*Boreophila eremita* - 79  
*Borsacchina* - 45  
*Brenthis ino* - **84**  
*Brocchinia* - 44  
*Brugo* - 29, 30, **36**, 130  
*Bryocamptus* - **63**  
*Bryocamptus pygmaeus* - 65  
*Bryocamptus veidovskii* - 65  
*Bufo bufo* - **91**, 96  
*Bufo viridis* - 96  
*Byblis* - 45  
*Calluna* - 85  
*Calluna vulgaris* - 29, **36**, 130  
*Calodera ligula* - 80  
*Calodera parca* - 80  
*Camosci* - 105  
*Camponotus* - 81  
*Camponotus herculeanus* - 83  
*Camponotus ligniperda* - 83  
*Cannuccia di palude* - **39**, 42, 43, 52, 87, 120  
*Canthocamptus staphylinus* - 65  
*Capsella bursa-pastoris* - 45  
*Carex* - 17, 40, 51, 68, 80, 87  
*Carex acutiformis* - 39  
*Carex buxbaumii* - 40, 130  
*Carex canescens* - 41  
*Carex capitata* - 40, 130  
*Carex davalliana* - 8, 11, **17**, 41, 84, 125, 130  
*Carex diandra* - 40, 130  
*Carex dioica* - 37, 40, 49, 130  
*Carex elata* - 39, 41, 80, 130  
*Carex flava* - 41, 130  
*Carex fusca* - 41, 130  
*Carex hartmanii* - 40  
*Carex heleonastes* - 40, 51, 130  
*Carex hostiana* - 40, 53  
*Carex irrigua* - 41  
*Carex juncella* - 40  
*Carex lasiocarpa* - **37**, 40, 84, 130  
*Carex lepidocarpa* - 41  
*Carex limosa* - 37, 41  
*Carex microglochin* - 40  
*Carex norvegica* - 40  
*Carex oederi* - 41  
*Carex panicea* - 41, 52  
*Carex pauciflora* - 30, 40, 130  
*Carex pulicaris* - 40, 130  
*Carex riparia* - 39  
*Carex rostrata* - **30**, 41, 43, 130  
*Carex stellulata* - 41  
*Carex tomentosa* - 40  
*Carice* - 40, 42, 120  
*Carice a becco curvo* - 41  
*Carice a cespi* - 39, 130  
*Carice a frutto peloso* - **37**, 40, 50, 130  
*Carice a pochi fiori* - 30, 40, 51, 130  
*Carice appuntita* - 40, 51  
*Carice canuta* - 40  
*Carice capitata* - 40, 51, 130  
*Carice cenerina* - 41  
*Carice della fanghiglia* - 37, 40, 43, 50  
*Carice delle torbiere* - 40, 51, 130  
*Carice dello Stretto di Magellano* - 41  
*Carice di Buxbaum* - 40, 50, 130  
*Carice di Davall* - 11, **17**, 41, 49, 52, 53, 130  
*Carice di Hartman* - 40  
*Carice di Host* - 40, 53  
*Carice di Oeder* - 41  
*Carice dioica* - 40, 49, 130  
*Carice falso giunco* - 40, 51  
*Carice fosca* - 41, 130  
*Carice gialla* - 41, 130  
*Carice migliacea* - 41, 52  
*Carice norvegese* - 40, 51  
*Carice pulce* - 40, 130  
*Carice rigonfia* - 41, 50, 130  
*Carice spondicola* - 39, 41  
*Carice stellata* - 41  
*Carice tagliante* - 39  
*Carice tonda* - 40, 50, 130, 133  
*Carpino* - 34  
*Carpinus* - 34  
*Carsia sororiata* - 85  
*Carychium* - 74  
*Catopsis* - 44  
*Centropilum luteolum* - 65  
*Cephalotus* - 45  
*Ceriodaphnia pulchella* - 63  
*Chaetarthria seminulum* - 87  
*Chionodes viduella* - 85



*Chionomys* - 108  
*Chionomys nivalis* - 108  
*Chlamydomonas* - 59  
*Chlamydomonas acidophila* - 59  
*Chrysochaera beybienkoi* - 75, 78  
*Chrysochaera dispar* - 75, 78, 117  
 Cladio di palude - **10**, 11, 40, 43, 49, 52  
*Cladium mariscus* - **8**, **10**, 11, 37, 40, 125  
*Clethrionomys* - 108  
*Clethrionomys glareolus* - 108, **109**  
*Cloeon dipterum* - 65  
*Closterium* - **59**  
*Cochlicopa* - 74  
*Cochlicopa lubrica* - **74**  
 Codiroso spazzacamino - 103  
*Coelostoma orbiculare* - 68, 87  
*Coenonympha tullia* - **83**  
*Colias palaeno* - 84  
 Coltellaccio minore - 130  
*Columella* - 74  
*Copelatus haemorrhoidalis* - 68  
*Corylus* - 34  
*Craniolaria* - 44  
*Cryptobium collare* - 80  
*Cryptobium fracticorne* - 80  
 Culbianco - **103**  
*Cyphon* - 69  
*Darlingtonia* - 45  
*Dendrolasius fuliginosus* - 83  
*Diacyclops bicuspidatus* - 63  
*Diacyclops hypnicola* - 63  
*Diacyclops languidus* - 63  
*Dionaea* - 45  
*Dolerus* - 77, 81  
*Donacia* - 80  
*Donacia clavipes* - 87  
*Donacia marginata* - 87  
*Drepanocladus* - 37  
*Drosera* - **30**  
*Drosera* - 44, 45, 46  
*Drosera* a foglie allungate - 46, 50, 130  
*Drosera* a foglie tonde - 29, **46**, 50, 130, 133  
*Drosera anglica* - 46, 50, 130  
*Drosera intermedia* - 37, 46  
*Drosera intermedia* - 37, 46  
*Drosera linearis* - 46  
*Drosera longifolia* - 30  
*Drosera rotundifolia* - 29, 30, **46**, 50, 130  
*Drosophyllum* - 45  
*Dryops anglicanus* - 69  
*Dryops doderoi* - 69  
*Dryops similis* - 69  
*Dytiscus marginalis* - 68  
*Eiseniella tetraedra* - 62  
*Elachista morandii* - 85  
*Elaphoidella gracilis* - 65  
*Eleocharis* - 40  
*Eleocharis quinqueflora* - 49, 130  
*Elleborine palustre* - **22**, 49, 130  
*Empetrum nigrum* - 36, 51  
*Enochrus* - 68  
*Epactophanes richardi* - 65  
*Epipactis palustris* - **22**, 49, 130  
*Epuraea placida* - 77, 81  
*Equiseto palustre* - 52, **53**  
*Equisetum palustre* - 52, **53**  
*Erba parnassia* - **52**  
*Erba unta* - 46  
*Erba unta comune* - 46, 47  
*Erba unta maculata* - 46, 47  
*Erba vescica* - 45, 46, 47  
*Erba vescica intermedia* - 47  
*Erba vescica minore* - **47**, **145**, 130  
*Erichsonius cinerascens* - 80  
*Erioforo* - 41, 87, 122  
*Erioforo a foglie larghe* - 11, **41**, **52**, 130  
*Erioforo a foglie strette* - 41, 43, 130  
*Erioforo di Scheuchzer* - 41, 51  
*Erioforo guainato* - 29, 30, 31, 41, **50**, 130  
*Eriophorum* - 40, 83, 85, 87  
*Eriophorum angustifolium* - 41, 43, 130  
*Eriophorum latifolium* - 11, **41**, **52**, 130  
*Eriophorum scheuchzeri* - 41, 51  
*Eriophorum vaginatum* - 29, 41, **50**, **124**, 130  
*Euaesthetus ruficapillus* - 80  
*Euconulus* - 74  
*Euconulus fulvus* - **74**  
*Eucyclops serrulatus* - 63  
*Euglena* - 57  
*Eurois occulta* - 85  
*Europhilus gracilis* - 79  
*Euscneosum tenue* - 77, 79  
*Eusphalerum minutum* - **80**  
 Faggio (polline) - **33**, 34  
*Fagus* - 34  
*Formica* - 81, 83  
*Formica fusca* - 83  
*Formica lemani* - 83  
*Formica sanguinea* - 83  
*Formica truncorum* - 83  
 Frassino - 34  
*Fraxinus* - 34  
*Furcula bicuspis* - **85**  
*Gabrieus trossulus* - 79  
*Galba truncatula* - 63  
 Gallo forcello - **101**, 103  
*Genlisea* - 45  
*Gentiana* - 84  
*Gentiana pneumonanthe* - 130  
 Genziana mettimborsa - 130  
 Genzianella stellata - **129**, 130  
 Gerra - 66  
 Giuncastrello alpino - 52, **133**, 130  
 Giuncastrello delle torbiere - **17**, 37, 43, 51, 130  
 Giunchina - 40  
 Giunchina a cinque fiori - 49, 130

Giunco a fiori ottusi - 49  
 Giunco delle torbiere - 50, 130  
 Giunco filiforme - 51  
 Giunco nero comune - 49, 53, 130  
 Giunco nero delle paludi - 49, 130  
 Giunco nudo - 50  
*Glyphipteryx hawortana* - 85  
*Gnypeta coerulea* - 79  
*Graphoderus austriacus* - 68  
*Gryllotalpa* - 78  
*Gymnusa brevicollis* - 79  
*Gyraulus albus* - 63  
*Gyrinus paykulli* - 67  
*Habrophlebia lauta* - 65  
*Haenidra* - 68  
*Halipilus ruficollis* - 67  
 Hammarbia - 130  
*Hammarbya* - 133  
*Hammarbya paludosa* - 130  
*Hanthidium* - **59**  
*Heliophora* - 45  
*Helochares* - 68  
*Helophorus* - 68  
*Hydaticus seminiger* - 68  
*Hydra* - **62**  
*Hydra hadleyi* - 62  
*Hydraena* - 68  
*Hydrobius* - 68  
*Hydroporus* - 87  
*Hydroporus melanarius* - 68  
*Hydroporus memnonius* - 68  
*Hydroporus tristis* - 68  
*Hypocamptus brehmi* - 65  
*Ibicella* - 44  
*Ilybius aenescens* - 68  
 Iris gialla - 87  
*Iris pseudachorus* - 87  
*Ischnura elegans* - **54**, **64**, 66  
*Jodis putata* - 85  
*Juncus filiformis* - 51  
*Juncus squarrosus* - 50, 130  
*Juncus subnodulosus* - 49  
*Juncus triglumis* - 50  
*Kateretes pedicularis* - 81  
*Kateretes pusillus* - 81  
*Kisella alpina* - 78  
*Labrundinia longipalpis* - 71  
*Laccobius* - 68  
*Lasius* - 81  
*Lasius niger* - 83  
*Lathrobium brunipes* - 80  
*Lathrobium impressum* - 80  
*Lathrobium magistretti* - 80  
*Lathrobium rufipenne* - 80  
*Lemna* - 87  
*Lepidotis inundata* - 37, 50, 130  
*Leptothorax* - 83  
*Leptothorax muscorum* - 83  
*Leucorrhina pectoralis* - 66, 126  
*Licopodiella* - **132**  
 Licopodio inondato - 37, 50, 130  
*Limnebius* - 68, 87  
*Limnephilus* - **70**, 71  
*Limnephilus borealis* - 71

*Limnephilus lunatus* - 71  
*Limnoxenus* - 68  
 Liparide - 130  
*Liparis loeseli* - **126**, 130  
 Lisca minore - 40, 49, 130  
*Lithomoia solidaginis* - 85  
*Longitarsus nigerrimus* - 80  
*Loricera pilicornis* - 79  
 Lucertola vivipara - 97, 99, 100, 101  
*Lumbriculus variegatus* - 62  
*Lymnaea peregra* - 63  
*Lysimachia vulgaris* - 52, **53**  
*Macrocyclops albidus* - 63  
*Macrogaster plicatula* - 74  
*Maculinea alcon* - 84  
*Maraenobiotus veidovskij* - 65  
 Marasso - 97, **98**, **99**  
*Martynia* - 44  
 Mazza d'oro comune - 52, **53**  
*Megacyclops viridis* - 63  
*Meles meles* - 113  
*Menyanthes trifoliata* - 43, **50**, 87, 130  
*Metrioptera brachyptera* - 78  
*Microptera* - 71  
*Microtus* - 108  
*Microtus agrestis* - 88, 111  
*Microtus arvalis* - 110, 111  
*Microtus liechtensteini* - 111, **112**  
*Microtus multiplex* - 111  
*Microtus savii* - 111  
*Microtus subterraneus* - **111**  
 Mirtillo - 36, 85  
 Mirtillo blu - 36  
 Mirtillo falso - 29, 36  
 Mirtillo gaulterioides - **31**, 36, 130  
 Mirtillo minore - 29, 30, 31, 36, 51, 130  
 Mirtillo palustre - **29**, 36, 51, 130  
 Mirtillo rosso - 30, **31**, 36  
 Molinia - 35, 52, 53  
*Molinia caerulea* - 35  
*Monhystera filiformis* - 62  
*Moraria alpina* - 65  
*Moraria mrazeki* - 65  
 Moretta palustre - 36, 51  
 Morso del diavolo - 52  
 Moscardino - 108, 112  
*Muscardinus avellanarius* - 108, 112  
*Mustela putorius putorius* - 113  
*Myllaena intermedia* - 80  
*Myllaena minuta* - 80  
*Myotis mystacinus* - 108  
*Myriophyllum* - 87  
*Myrmica* - 83, 84  
*Myrmica laevinodis* - 83  
*Myrmica lobicornis* - 83  
*Myrmica ruginodis* - 83, 84  
*Myrmica scabrinodis* - 84  
*Myrtilus* - 84  
*Natrix* - 93  
*Natrix natrix* - 95, **97**, 101  
*Naucoris cimicoides* - 66, **67**

*Nehalennia speciosa* - 66  
*Nemoura* - 65  
*Nemoura cinerea* - 65  
*Nemoura sinuata* - 65  
*Neomys* - 105  
*Neomys anomalus* - 105, 106  
*Neomys fodiens* - 105, **106**  
*Nepenthes* - 45  
*Nesovitreia* - 74, 77  
*Nesovitreia hammonis* - 74, 77  
*Nesovitreia petronella* - 74, 77  
*Netrium* - **59**  
 Nocciolo - 34  
*Notonecta maculata* - **66**  
*Ochthebius* - 68  
*Odacantha melanura* - 79  
*Oenanthe oenanthe* - **103**  
 Olmo - 34  
*Olophrum consimile* - 79  
 Ontano - 34, 85  
 Ontano verde - 87  
*Oodes helopioides* - 79  
*Oxypoda islandica* - 79  
*Paederus melanurus* - 80  
*Paepalanthus* - 44  
*Paniscus* - 65  
*Paractinolaemus macrolaimus* - 62  
*Paracyclops fimbriatus* - 63  
*Parapleurus alliaceus* - 78  
*Parnassia palustris* - **52**  
*Passera scopaiola* - 103  
*Passiflora* - 45  
 Peccio - 31, 34  
 Pedicolare silvestre - 130  
*Pedicularis sylvatica* - 130  
 Pennacchi - 40  
*Phacus* - **58**  
*Phalacrus substriatus* - 87  
*Phiaris palustrana* - 85  
*Philonthus coracion* - 79  
*Philonthus corvinus* - 79  
*Philonthus fumarius* - 80  
*Philonthus nigrita* - 80  
*Phoenicurus ochrurus* - 103  
*Phonias diligens* - **78**, 79, 87  
*Phragmites australis* - **39**, 87  
*Phyllognathopus viguieri* - 65  
*Picea* - 34  
*Picea excelsa* - 31  
 Pinguicola alpina - **44**  
 Pinguicola volgare - **44**  
 Pinguicula - 45, 46  
 Pinguicula alpina - **44**  
 Pinguicula leptoceras - 46  
 Pinguicula vulgaris - **44**, 46  
 Pino - **33** (polline), 34  
 Pino cembro - 87  
 Pino mugo - 31, 87  
 Pino silvestre - 31, 35  
*Pinus* - 34  
*Pinus mugo* s.l. - 31  
*Pinus sylvestris* - 31  
 Pioppo - 34  
 Pipistrello nano - **108**  
*Pipistrellus pipistrellus* - **108**

*Pisidium* - 63  
*Pisidium casertanum* - 63  
*Pisidium nitidum* - 63  
*Pisidium obtusale* - 63  
*Pisidium subtruncatum* - 63  
*Plagiothecium undulatum* - 35  
*Plateumaris* - 80  
*Plateumaris sericea* - **81**, **86**, **87**  
*Plectrocnemia* - 71  
*Plectus parietinus* - 62  
*Poecilimon ornatus* - 78  
*Polygonum bistorta* - 83  
*Polytrichum strictum* - 30  
 Pontania - 81  
 Populus - 34  
*Potamogeton* - 87  
*Potentilla palustre* - 37, 43, 50, 130, 133  
*Potentilla palustris* - 37, 50, 130  
*Primula farinosa* - **52**  
*Primula farinosa* - **52**, 53  
*Proboscidea* - 44  
*Prolita sexpunctella* - 85  
*Protoplampa sobrina* - 85  
*Protzia* - 65  
*Prunella modularis* - 103  
*Psectrocladius* - 71  
*Psectrocladius oligosetus* - 71  
*Psectrocladius platypus* - 71  
*Pteremis fenestralis* - 85  
*Pterostichus nigrita* - 79  
*Pterostichus rhaeticus* - **78**, 79  
*Ptilium crista-castrensis* - 35  
 Puntum - 74  
 Puzzola - 113  
*Quedius boopoides* - 79  
*Quedius fulvicollis* - 79  
*Quedius unicolor* - 79  
 Quercia - 34  
 Quercus - 34  
 Rana temporaria - 91, 94, **95**  
 Rana temporaria - 91, 94, **95**  
*Rhabdolaemus terrestris* - 62  
*Rhododendron* - 36, 78  
*Rhyacophila* - 71  
*Rhyacophila dorsalis* - 71  
*Rhyacophila intermedia* - 71  
*Rhyacophila orobica* - 71  
*Rhynchospora* - 40, 83  
*Rhynchospora fusca* - 41, 130  
*Rhynchospora alba* - **37**, 41, 130  
 Rincospora - 40, 41  
 Rincospora chiara - **37**, 41, 43, 130, 133  
 Rincospora scura - 41, 130  
 Rododendro - 36  
*Roeseliana azami minor* - 75, 78  
*Roeseliana roeseli* - **72**, 75, 78  
*Roridula* - 44  
 Rospo comune - 90, **91**, 96, **143** (girini)  
 Rospo smeraldino - 96  
*Rupicapra rupicapra* - 105  
*Salamandra alpina* - **90**, 91  
*Salamandra atra* - **90**  
 Salice - 34, 120

- Salix* - 34  
*Sarracenia* - 45  
*Scheuchzeria palustris* - **17**, 51, **140**, 130  
*Schineriella schineri* - 71  
*Schistoglossa viduata* - 80  
*Schoenus ferrugineus* - 49, 130  
*Schoenus nigricans* - 49, 130  
*Scirtes* - 69  
*Scorpidium* - 37  
*Semilimax* - 74  
*Sericostoma* - **69**, 71  
*Serotino bicolore* - **107**  
*Serotino di Nilsson* - 107  
*Simocephalus exspinosus* - 63  
*Simocephalus vetulus* - 63  
*Somatochlora alpestris* - 66  
*Sorex* - 105  
*Sorex alpinus* - **105**  
*Sorex araneus* - 105, **106**  
*Sorex minutus* - 105, **105**  
*Sparganium* - 81, 87  
*Sparganium erectum* - 87  
*Sparganium minimum* - 130  
*Spelobia nana* - 85  
*Sphaerium corneum* - 63  
*Sphagnum* - 26  
*Sphagnum capillifolium* - 30  
*Sphagnum compactum* - 30  
*Sphagnum cuspidatum* - 29, 43, 130  
*Sphagnum flexuosum* - 30  
*Sphagnum fuscum* - 31  
*Sphagnum girgensohnii* - 35  
*Sphagnum magellanicum* vedi  
*Sphagnum medium* - 29, 83, 84  
*Sphagnum medium* - 29, 30, 31  
*Sphagnum palustre* - 11, 35, 37  
*Sphagnum recurvum* - 37, 43  
*Sphagnum rubellum* - 29, 30, 31  
*Sphagnum tenellum* - 30  
*Sphagnum teres* - 37  
*Spioncello* - 103  
*Spiranthes aestivalis* - 130  
*Staphylinus erythropterus* - 80  
*Stenophylax* - 71  
*Stenus* - 80  
*Stenus argo* - 80  
*Stenus bifoveolatus* - 79  
*Stenus crassus* - 79  
*Stenus fulvicornis* - 79  
*Stenus juno* - 80  
*Stenus phyllobates* - 80  
*Stenus trivialis* - 80  
*Stetophyma grossum* - 78  
*Succisa pratensis* - 52  
*Swertia perennis* - **129**, 130  
*Tachyporus transversalis* - 80  
*Tajola comune* - 52, 53, **123**, **129**, 130  
*Tajola minore* - 130  
*Tartarughe marine* - 97  
*Tasso* - 113  
*Telmatopelopia nemorum* - 71  
*Telmatophilus typhae* - 81  
*Tetartopeus paeninsularum* - 80  
*Tetartopeus sphagnetorum* - 79, 80  
*Tetartopeus terminatus* - 80  
*Tetrao tetrax* - **101**, 103  
*Tetrix* - 78  
*Tettigonia cantans* - 78  
*Tettigonia viridissima* - 78  
*Thermocyclops dybowskii* - 63  
*Tifa* - 39, 120  
*Tiglio* - 34  
*Tiglio (polline)* - **33**  
*Tofieldia calyculata* - 52, **123**, **129**, 130  
*Tofieldia pusilla* - 130  
*Topo selvatico* - 108, 112, **113**  
*Topo selvatico dal collo giallo* - **104**, 112  
*Toporagno acquaiole comune* - **106**  
*Toporagno acquatico di Miller* - 106  
*Toporagno alpino* - **105**  
*Toporagno comune* - **106**  
*Toporagno nano* - **105**  
*Trichophorum* - 40, 41, 87  
*Trichophorum alpinum* - 30, **31**, 41, 130  
*Trichophorum caespitosum* - 41, 130  
*Trichophorum caespitosum* ssp. *caespitosum* - 30  
*Tricofori* - 40, 41  
*Tricoforo alpino* - 30, **31**, 41, 130  
*Tricoforo cespitoso* - 30, 41, 130  
*Trifoglio fibrino* - 43, **50**, 87, 130  
*Triglochin palustre* - 52, **133**, 130  
*Triphyophyllum* - 45  
*Tritone alpestre* - 90, 91, **92**, 93  
*Tritone crestato italiano* - 90, 91, **93**  
*Tritone punteggiato d'oltralpe* - 90  
*Triturus alpestris* - 90, **92**, 93  
*Triturus alpestris alpestris* - 92  
*Triturus alpestris apuanus* - 92  
*Triturus alpestris inexpectatus* - 92  
*Triturus carnifex* - 90, **93**  
*Triturus vulgaris vulgaris* - 90  
*Tropocyclops prasinus* - 63  
*Typha* - 81, 87  
*Typha angustifolia* - 39  
*Typha latifolia* - 39  
*Ulmus* - 34  
*Ululone dal ventre giallo* - **96**  
*Utricularia* - 45, 46, 81  
*Utricularia intermedia* - 47  
*Utricularia minor* - **47**, **145**, 130  
*Vaccinium* - 36  
*Vaccinium gaultherioides* - **31**, 36, 130  
*Vaccinium microcarpum* - 29, 36, 51, 130  
*Vaccinium myrtillus* - 36, 84, 85  
*Vaccinium oxycoccus* - **29**, 36, 51, 83, 85, 130  
*Vaccinium uliginosum* - 29, 36, 84  
*Vaccinium vitis-idaea* - 30, **31**, 36  
*Valeriana dioica* - 52  
*Valeriana dioica* - 52  
*Vallonia* - 74  
*Valvata cristata* - 63  
*Velia* - 66  
*Vertigo* - 74  
*Vertigo angustior* - 74, **126**  
*Vertigo antiverigo* - 74  
*Vertigo genesii* - 74, 126  
*Vertigo geyeri* - 74, 126  
*Vespertilio murinus* - **107**  
*Vespertilio mustacchino* - 108  
*Viola palustre* - 37, 50, **51**, 130  
*Viola palustris* - 37, 50, **51**, 130  
*Vipera* - 99  
*Vipera aspis* - 95  
*Vipera berus* - 95, 97, **98**, **99**  
*Viticini estivi* - 130  
*Vitrea* - 74  
*Vitrinobrachium* - 74  
*Volpe* - 113  
*Vulpes vulpes* - 113  
*Xiphidion discolor* - 78  
*Xiphidion dorsalis* - 75  
*Xya* - 78  
*Zootoca vivipara* - 97, 100  
*Zootoca vivipara carniolica* - 100  
*Zootoca vivipara pannonica* - 100  
*Zootoca vivipara sachalinensis* - 100  
*Zootoca vivipara vivipara* - 100



Si ringraziano:

Paolo Audisio (coleotteri criptofagidi, scirtidi, kateretidi e nitidulidi)

Pietro Brandmayr e Augusto Vigna Taglianti (coleotteri carabidi)

Mario Brocchi Colonna (formiche)

Claudio Chemini (opilioni)

Paolo Fontana (ortotteri)

Manuela Giovannelli (molluschi)

Carlo Morandini e Valter Raineri (lepidotteri)

Lorenzo Munari (ditteri)

Fausto Pesarini (imenotteri tentredinidi)

Konrad Thaler (ragni)

Adriano Zanetti (stafilinidi)

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 gennaio 2004  
presso la Graphic linea print factory - Udine

Printed in Italy