**Zeitschrift:** Bollettino della Società ticinese di scienze naturali

**Herausgeber:** Società ticinese di scienze naturali

**Band:** 86 (1998)

**Heft:** 2

**Artikel:** Le libellule (insecta: odonata) delle torbiere a sfagni del cantone Ticino e del Moesano (Val Calanca e Val Mesolcina - GR), Svizzera

**Autor:** Rampazzi, Filippo

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-1003274

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 15.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# Le libellule (Insecta: Odonata) delle torbiere a sfagni del Cantone Ticino e del Moesano (Val Calanca e Val Mesolcina - GR), Svizzera[1]

**Filippo Rampazzi**

**Museo cantonale di storia naturale, Viale Cattaneo 4, 6900 Lugano**

**Riassunto:** Nel periodo 1990-1993 è stato condotto uno studio di tipo ecologico e faunistico su diversi gruppi di artropodi (tra cui gli Odonati) in 20 stazioni (torbiere di differente tipologia e loro zona di contatto) delle Alpi meridionali svizzere (cantoni Ticino e Grigioni) situate tra i 275 e i 2020 m s.m., con l'impiego di differenti metodi di cattura. L'indagine ha permesso di documentare la presenza di 25 specie di libellule, 18 delle quali si riproducono almeno in una delle 20 torbiere investigate, ma solamente 7 *(Aeshna caerulea, Aeshna juncea, Somatochlora alpestris, Somatochlora arctica, Libellula quadrimaculata, Sympetrum danae, Leucorrhinia dubia)* mostrano una chiara affinità con l'ambiente di torbiera. La presenza delle specie di torbiera dipende da numerosi fattori, in particolare dalla temperatura, dall'acidità dell'acqua e dalla struttura degli ambienti acquatici. Le specie più caratteristiche sono rappresentate da *Somatochlora arctica* e *Aeshna caerulea* (solo nelle torbiere al di sopra dei 1700 m s.m.) e in particolare da *Leucorrhinia dubia*, che compare soltanto nelle torbiere con acque distrofiche. Nell'area di studio *A. caerulea* e *L. dubia* sono molto localizzate (presenti solo in 3 stazioni), mentre *Aeshna juncea* e *Somatochlora alpestris* rappresentano le specie più frequenti (presenti in 12-14 stazioni su 20). L'affinità di *A. juncea* e *S. alpestris* con l'ambiente di torbiera diminuisce tuttavia fortemente con il crescere dell'altitudine, tanto che nella zona subalpina esse diventano più o meno euriecie. L'indagine non ha invece permesso di rilevare la presenza di altre specie caratteristiche del popolamento di torbiera («tirfobionti»), quali in particolare *Coenagrion hastulatum* o *Leucorrhinia pectoralis*, entrambe invece presenti tanto nella Svizzera transalpina quanto nell'Italia settentrionale.

**Abstract:** Dragonflies (Insecta: Odonata) of the peat-bogs of Canton Ticino and Moesano (Calanca and Mesolcina - GR), Switzerland. During the period 1990-1993 an ecological and faunistical study of several groups of arthropods (including the dragon flies) was carried out using different sampling methods at 20 sites (peat-bogs of different typology and their contact zone) in the southern Swiss Alps (Ticino, Grisons) at altitudes between 275 and 2020 m a.s.l. Twenty five species of dragonflies were recorded, 18 of which are reproducing in at least one of the 20 investigated sites, but only 7 *(Aeshna caerulea, Aeshna juncea, Somatochlora alpestris, Somatochlora arctica, Libellula quadrimaculata, Sympetrum danae, Leucorrhinia dubia)* show clear prefereces for peat-bog habitats. The occurence of peat-bog species depends on several factors, particularly on temperature, water acidity and structure of aquatic habitats. The most characteristic species are represented by *Somatochlora arctica* and *Aeshna caerulea* (only in peat-bogs above 1700 m a.s.l.) and particularly by *Leucorrhinia dubia*, which occurs only in peat-bogs with dystrophic ponds. In the study-area *A. caerulea* and *L. dubia* are very rare species (only 3 sites), while *Aeshna juncea* and *Somatochlora alpestris* show the higher frequency among the investigated dragonflies-communities (12-14 sites). However, the affinity of *A. juncea* and *S. alpestris* with peat-bog habitats decrease strongly by increasing altitude, and in the subalpin region they become more or less euritopic. Other tyrphobiontic species such as *Coenagrion hastulatum* or *Leucorrhinia pectoralis*, wich are both present in the northern part of Switzerland and of Italy, could not be found.

**Key words:** Odonata, peat-bogs, southern Alps, Canton Ticino, Canton of Grisons, ecology, faunistic, zoogeographic distribution.

## INTRODUZIONE

Nell'Europa centrale e settentrionale la fauna delle torbiere a sfagni – torbiere alte centroeuropee, torbiere ad aapa boreali, torbiere a palsa artiche, torbiere di ricoprimento atlantiche, torbiere boscate continentali e torbiere montane (p.es. ALETSE 1967; WALTER 1968; SCHNEIDER & SCHNEIDER 1974; OVERBECK 1975; GOODWILLIE 1980; SUCCOW & JESCHKE 1990) – è stata investigata in più occasioni da studi diversi, di cui alcuni sono divenuti opere classiche di riferimento (HARNISCH 1926, 1929; PEUS 1932). Per un gran numero di gruppi tassonomici – tra cui gli Odonati – le specie di torbiera più peculiari (cosiddette «tirfofile» e «tirfobionti», cioè diffuse principalmente o esclusivamente in tali ambienti) sono quindi relativamente ben conosciute (p.es. DREYER 1988; SCHORR 1990 per una revisione dell'ecologia delle singole specie).

1. Ricerche svolte con il sostegno finanziario del Fondo nazionale svizzero per la ricerca (nr. 31-30232.90), dell'Ufficio federale per le foreste, l'ambiente e il paesaggio, del Museo cantonale di storia naturale di Lugano e dell'Ufficio cantonale per la protezione della natura di Bellinzona.

Per quanto concerne le torbiere del versante sudalpino le conoscenze odonatologiche sono invece più frammentarie e derivano o da opere a carattere generale (p.es. MINELLI 1966; CAPRA & GALLETTI 1978; MAIBACH & MEIER 1987) o da lavori inerenti singoli ambienti e singole regioni dell'Italia settentrionale (p.es. BALESTRAZZI E. & BUCCIARELLI I. 1971a, 1971b, 1975; BALESTRAZZI *et al.* 1983). Nel Cantone Ticino e nel Moesano informazioni odonatologiche specifiche concernenti l'ambiente di torbiera provengono da indagini faunistiche a carattere estensivo condotte nella seconda metà degli anni '70 (DE MARMELS & SCHIESS 1977/78; DE MARMELS & SCHIESS 1979), le quali hanno sì fornito un quadro d'insieme del popolamento di Odonati delle regioni investigate, ma non indicazioni sufficientemente esaustive per ogni singola stazione esaminata (spettro completo delle specie presenti, grado di autoctonia). Ricerche successive hanno interessato essenzialmente altre tipologie di ambiente poste alle quote più basse (cf. GRUPPO DI LAVORO «LIBELLULE TICINO» 1998 per un aggiornamento).

Le torbiere a sfagni dell'arco alpino – quelle del versante meridionale in particolare – si differenziano infatti notevolmente per tipologia da quelle centroeuropee, poiché l'idrologia, la geomorfologia del territorio ed il microclima ne determinano in modo preponderante la genesi e la composizione strutturale. Esse costituiscono quindi una categoria a sé, inserita da SUCCOW & JESCHKE (1990) nella tipologia delle «torbiere di montagna». Le torbiere a sfagni cisalpine presentano il più delle volte un ricoprimento vegetale «a mosaico» (insieme di formazioni vegetali diverse che si compenetrano) con una forte differenziazione in funzione dell'altitudine. Esse costituiscono un insieme di oggetti assai eterogeneo, di cui solo alcuni hanno raggiunto lo stadio vero e proprio di «torbiera alta» (convessa), mentre nella maggior parte dei casi la tipologia dominante è quella delle «torbiere di transizione» meso- e oligotrofiche, dove il ricoprimento di sfagni è discontinuo e solo localmente emerge a formare singoli cumuli torbosi.

Nell'intento di investigare la composizione delle comunità di artropodi delle torbiere a sfagni cisalpine, nel 1991 fu intrapreso un studio di tipo estensivo imperniato sull'analisi di un numero elevato di gruppi tassonomici[2] (RAMPAZZI *et al.* 1992). Scopo dello studio era di individuare la composizione faunistica ed ecologica delle comunità di torbiera, verificando la presenza o l'assenza delle specie più peculiari («tirfofile» e «tirfobionti») e cercando di individuare i fattori principali che ne determinano l'insediamento (altitudine, livelli termici, pluviometria, tipologia, dimensioni, isolamento, stato di conservazione). Il presente scritto riporta una parte dei risultati conseguiti dall'indagine in merito al gruppo degli Odonati.

## MATERIALI E METODI

### Regione e stazioni d'indagine

La regione di studio coincide con la porzione centrale del versante sudalpino svizzero, includendo in tal modo il Cantone Ticino e parte del Cantone dei Grigioni (Moesano: Valle Mesolcina e Valle Calanca). Esso interessa una superficie di circa 3'000 km$^2$ che si estende verso sud dal Massiccio del Gottardo alle Prealpi insubriche, comprendendo quindi quasi tutta la regione faunistica svizzera del sud delle Alpi (sensu GUTERSOHN 1974; DUFOUR 1986; GEIGER 1986). All'interno della regione di studio sono state individuate 20 torbiere a sfagni distribuite tra i 275 e i 2020 m di quota, 16 delle quali figurano nell'Inventario federale delle torbiere alte e di transizione d'importanza nazionale (GRÜNIG *et al.* 1986). Nella scelta delle stazioni d'indagine si è cercato di coprire nel migliore modo possibile la ripartizione spaziale ed altitudinale delle torbiere sul territorio, ciò che ha condotto a considerare 4 stazioni nell'orizzonte collinare e montano inferiore, 6 in quello montano, 5 in quello subalpino e 5 in quello subalpino superiore (Tab. 1).

### Unità tipologiche

In ognuna delle 20 stazioni d'indagine sono state individuate 17 unità tipologiche di campionamento tanto all'interno quanto all'esterno dell'ambiente di torbiera (zona di contatto adiacente) sulla base di criteri di tipo fisionomico-strutturale e vegetazionale (13 formazioni vegetali e 4 ambienti acquatici). Una descrizione dettagliata delle 17 unità tipologiche di campionamento (di scarso rilievo per quanto concerne il gruppo degli Odonati) è riportata in RAMPAZZI 1997 e in RAMPAZZI & DETHIER 1997. Per quanto concerne i soli ambienti acquatici sono state considerate le 4 unità tipologiche seguenti:

- **Ruscelli:** acque correnti che si immettono, attraversano o si generano all'interno delle torbiere.
- **Sorgenti elocrene:** acque sorgive caratterizzate da un debole ma continuo flusso di acqua che inonda superficialmente il terreno su ampio fronte.
- **Depressioni inondate:** piccole depressioni e avvallamenti del terreno sommersi, piccole pozze di torbiera di estensione < 2 m$^2$.
- **Stagni:** specchi d'acqua di estensione > 2 m$^2$.

### Tecniche di raccolta

Le tecniche di raccolta – che, si rammenti, non erano finalizzate specificatamente al rilevamento del popolamento di Odonati, bensì dovevano avere carattere *estensivo* per permettere il campionamento simultaneo di un numero elevato di gruppi tassonomici diversi – sono state molteplici: caccia a vista, sfalcio della vegetazione con retino, trappole a caduta, piatti attrattivi gialli, Berlese. Di rilievo per il campionamento degli Odonati sono risultate le tecniche seguenti:

**Caccia a vista, raccolta manuale con retino e con setaccio (CV)**
La caccia a vista con retino in nylon (40x60 cm) ha permesso di catturare in volo un gran numero di esemplari (rilasciati per lo più sul posto dopo l' identificazione), mentre la raccolta manuale è stata necessaria per la raccolta delle exuvie. Per la ricerca delle larve sono stati impiegati setacci in metallo di diverso diametro e profon-

2. Acari Oribatei; Aranea; Odonata; Heteroptera; Coleoptera Carabidae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Staphylinidae, Chrysomelidae Donaciinae; Hymenoptera Formicidae; Diptera Tipulidae, Limoniidae, Dolichopodidae, Empididae.

| Nr | Sigla | Stazione (torbiera) | Comune | Cantone | Coordinate (coox/cooy) | Alt. m s/m | Orizzonte altitudinale | Numero sezioni | Area (ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ARB | PIANO D'ARBIGO | Losone | TI | 700.780/114.360 | 275 | collinare | I | 0,3 |
| 2 | ERB | ERBAGNI* | Astano | TI | 705.540/ 96.610 | 700 | collinare | I | 0,1 |
| 3 | MED | BOSCIOR | Medeglia | TI | 718.000/109.720 | 945 | mont.inf. | I | 2,5 |
| 4 | GDL | GOLA DI LAGO* | Camignolo | TI | 718.040/107.040 | 965 | mont.inf. | I | 5,0 |
| 5 | PSA | PIAN SEGNA* | Intragna | TI | 692.700/115.100 | 1175 | montano | I | 0,8 |
| 6 | PIA | PIANO* | Bignasco | TI | 691.000/130.450 | 1430 | montano | II | 0,5 |
| 7 | BED | BEDRINA* | Dalpe | TI | 702.500/148.800 | 1230 | montano | I | 1,0 |
| 8 | VEL | VEL* | Chironico | TI | 704.250/146.180 | 1445 | montano | I | 5,9 |
| 9 | PDS | PIAN DI SCIGNAN* | Castaneda | GR | 729.800/125.950 | 1500 | montano | III | 1,2 |
| 10 | CAM | CAMPRA DI LA'* | Olivone | TI | 709.770/153.060 | 1425 | montano | I | 1,6 |
| 11 | PSO | PIAN SEGNO* | Olivone | TI | 707.900/154.430 | 1655 | subalpino | I | 2,4 |
| 12 | FRO | FRODALERA* | Olivone | TI | 706.840/154.100 | 1760 | subalpino | I | 1,3 |
| 13 | BDP | BOLLE DI PIANAZZORA* | Personico | TI | 714.800/133.175 | 1705 | subalpino | III | 1,6 |
| 14 | BSR | BOSCH DE SAN REMO* | Mesocco | GR | 734.240/146.420 | 1630 | subalpino | I | 0,7 |
| 15 | SUO | SUOSSA* | Mesocco | GR | 735.240/144.690 | 1700 | subalpino | I | 3,7 |
| 16 | SDG | SASS DE LA GOLP* | Mesocco | GR | 734.140/149.160 | 1950 | subalp. sup. | I | 2,2 |
| 17 | PSC | PIAN SECCO* | Airolo | TI | 687.070/154.140 | 1850 | subalp. sup | I | 1,4 |
| 18 | CAD | CADAGNO DI FUORI* | Quinto | TI | 696.880/155.960 | 1915 | subalp. sup. | I | 1,3 |
| 19 | CDR | CANARISCIO DI RITOM | Quinto | TI | 696.160/154.430 | 1950 | subalp. sup. | I | 1,8 |
| 20 | NPI | NEI PINI | Osco | TI | 701.060/151.640 | 2020 | subalp. sup. | VI | 6,9 |

Tab. 1 - Stazioni d'indagine. Le torbiere contrassegnate con un asterisco (*) figurano nell'Inventario federale delle torbiere alte e di transizione d'importanza nazionale (GRÜNIG *et al.* 1986; GRÜNIG & VETTERLI 1987). In alcuni casi la stazione si compone di due o più torbiere distinte poco distanti l'una dall'altra (sezioni) qui considerate come un unico oggetto. L'area è quella complessiva calcolata sull'insieme delle sezioni.

dità (7x3 cm, 19x8 cm), mediante i quali sono state investigate sia le piccole depressioni inondate sia le più grandi pozze di torbiera (superficie, bordi e fondale). La campionatura con tale metodo ha avuto luogo tra il 1991 e 1993 per un ammontare complessivo di 92 campagne di terreno.

**Sfalcio della vegetazione con retino (SF)**
Lo sfalcio della vegetazione è stato eseguito con un retino in nylon (40x60 cm) sull'intera superficie dell'unità di campionamento (nelle piccole torbiere) o su una porzione significativa di esse (nelle grandi torbiere), cercando, per quanto possibile, di campionare anche gli strati più bassi e più vicini al terreno. La campionatura con tale metodo ha avuto luogo tra il 1991 e 1993 per un ammontare complessivo di 96 campagne di terreno. Tale metodo ha permesso di catturare soprattutto piccoli Zigotteri posati tra la vegetazione.

**Trappole a caduta «Barber» (BA)**
Le trappole a caduta (65x85 mm), contenenti etilenglicolo quale conservante temporaneo e munite di un tettuccio di protezione, venivano posate in ogni stazione a gruppi di 3 per singola unità di campionamento, e qui lasciate per la durata media di 10 giorni. In ogni stazione venivano posati dai 3 (2 interni e 1 esterno) ai 5 (4 interni e 1 esterno) gruppi di «Barber», a dipendenza del grado di eterogeneità tipologica della torbiera, ossia tra le 9 e le 15 trappole a caduta per stazione. Nella torbiera delle Bolle di Pianazzora (BDP) non è stato effettuato alcun campionamento con trappole Barber, a causa della sua difficile accessibilità. La campionatura con tale metodo ha avuto luogo essenzialmente nel 1992, mentre nel 1990 erano stati eseguiti alcuni campionamenti preliminari in 5 stazioni di prova. Complessivamente sono state impiegate 607 trappole a caduta per un totale di 53 campagne di terreno. Tale metodo non era chiaramente mirato alla raccolta di Odonati, bensì di altri gruppi tassonomici epigei: tuttavia anche tale tecnica ha permesso di catturare alcune larve nelle unità di torbiera più prossime agli specchi d'acqua e alle depressioni inondate.

## Campagne di terreno

Le indagini sul terreno si sono svolte essenzialmente durante gli anni 1991 e 1992 (1990 campionamenti preliminari in 5 stazioni; 1993 campionamenti supplementari di completamento in 11 stazioni), mentre l'impiego delle tecniche di raccolta più onerose (trappole «Barber», piatti gialli) è stata essenzialmente limitata ad un solo anno d'indagine. Un forte condizionamento nella scelta dei metodi e dell'intensità del campionamento è derivato dall'accessibilità e dalla distribuzione delle singole stazioni all'interno del settore di studio. Si ricordi che le stazioni erano assai distanti l'una dall'altra, poste in vallate distinte e distribuite su una superficie di circa 3'000 km$^2$. Il dislivello che separa le torbiere di più bassa altitudine da quelli delle quote superiori è considerevole (fino a 1800 m) e l'accessibilità ai luoghi non sempre è garantita da strade e sentieri. Per raggiungere alcune stazioni particolarmente discoste (Piano, Bolle di Pianazzora) si è dovuti ricorrere in più occasioni all'ausilio dell'elicottero. A causa della diversa durata del periodo vegetativo alle diverse quote, le stazioni al di sotto dei 1600 m sono state investigate 3 volte nel corso dell'anno tra l'inizio di maggio e la fine di settembre, mentre quelle al di sopra dei 1600 m solamente 2 volte tra l'inizio di giugno e la fine di agosto. In ogni stazione i campionamenti sono stati eseguiti all'interno e all'esterno della torbiera (zona di contatto adiacente), al fine di permettere un confronto diretto tra il popolamento di torbiera e quello delle zone circostanti, nonché valutare il grado di penetrazione da parte di elementi esterni (nel caso degli Odonati p.es. specie reofile).

### Determinazione e nomenclatura

Gli esemplari adulti e subadulti sono stati determinati sul posto e quindi rilasciati, mentre larve e exuvie sono state determinate per lo più in laboratorio. Difficoltà tassonomiche sono emerse nella determinazione delle larve nei primi stadi di sviluppo, nonché nella discriminazione delle larve di *Somatochlora arctica* da quelle di *S. alpestris,* la cui determinazione è avvenuta con l'ausilio di chiavi dicotomiche diverse (GERKEN & GERKEN 1982; CARCHINI 1983; ASKEW 1988; ARNOLD 1990) e con una collezione di riferimento allestita *ad hoc.* Al fine di stabilire il grado di autoctonia delle diverse specie, per ogni esemplare raccolto o osservato sono pure stati annotati lo stadio di sviluppo (larva, ninfa, subadulto, adulto) e il comportamento (accoppiamento, deposizione, muta immaginale). Parte del materiale raccolto (in particolare larve, ninfe ed exuvie) è conservato al Museo cantonale di storia naturale di Lugano. La nomenclatura e la classificazione seguono quella adottata nell'atlante degli Odonati della Svizzera (MAIBACH & MEIER 1987).

## RISULTATI

### Presenza e autoctonia delle specie rilevate

L'indagine ha permesso di rilevare 25 specie di Odonati (Tab. 2), di cui 5 costituiscono elementi estranei del tutto fortuiti, tipici delle acque correnti *(Calopteryx splendens caprai, C. virgo meridionalis, Cordulegaster boltoni, Orthetrum coerulescens)* o degli ambienti pionieri privi di vegetazione (*Libellula depressa)*. Queste specie popolano gli ambienti della zona di contatto esterna, in particolare i ruscelli e gli ambienti sorgivi che affiancano o alimentano alcune torbiere (specie reofile).

Considerato l'elevato grado di mobilità di molti Odonati, la definizione del grado di autoctonia delle diverse specie rappresenta un passo importante per la definizione del popolamento caratteristico di torbiera. Sebbene l'indizio più sicuro per definire l'autoctonia di una specie sia il rinvenimento di exuvie (che testimoniano l'avvenuto ciclo vitale), anche il ritrovamento di subadulti appena sfarfallati o di larve all'ultimo stadio e pronte quindi per la muta immaginale (ninfe) sono da considerare indizi sufficientemente probanti. Nel caso specifico sono stati considerati come indizi comprovanti l'autoctonia anche la deposizione o l'accoppiamento di esemplari appartenenti a specie notoriamente caratteristiche degli ambienti di torbiera. La tabella 3 illustra il grado di autoctonia delle singole specie nelle diverse stazioni d'indagine in funzione dell'altitudine.

A prescindere dagli Odonati reofili menzionati poc'anzi, l'autoctonia è risultata fortemente dubbia anche per *Enallagma cyathigerum* e *Sympecma fusca,* poiché singoli esemplari adulti sono stati rinvenuti solo in pochissime occasioni. Pure dubbia è risultata l'autoctonia di *Cordulia aenea,* di cui nella torbiera di Piano d'Arbigo (275 m) sono stati osservati regolarmente alcuni esemplari adulti *(C. aenea* è invece presente con una popolazione importante in uno stagno cinto da canneti poco lontano). Di *Anax imperator* sono stati osservati in più occasioni esemplari in deposizione almeno nella torbiera di Piano d'Arbigo (275 m), mentre di *Ischnura pumilio* sono noti esemplari in accoppiamento nella torbiera di Boscior (945 m).

### Affinità specifica con l'ambiente di torbiera

Al fine di discernere le specie caratteristiche delle torbiere a sfagni da quelle accessorie o estranee, ma che parimenti si ritrovano all'interno di tali ambienti, il popolamento è stato suddiviso in categorie ecologiche che ne designano il grado più o meno elevato di affinità con l'ambiente studiato (v. anche legenda tab. 2). Le categorie ecologiche sono state stabilite per ogni specie sia sulla base delle conoscenze pregresse contenute nella letteratura in materia, sia sulla base dei risultati della presente indagine:

**Specie di torbiera esclusive - «tirfobionti» (TB)**
Specie esclusive delle torbiere oligotrofiche acide a sfagni, caratteristiche dello *Sphagnion magellanici* e del *Rynchosporion albae.* Specie acquatiche acidofile esclusive delle pozze di torbiera a carattere distrofico.

**Specie di torbiera preferenziali - «tirfofile» (TF)**
Specie che nelle torbiere oligotrofiche acide a sfagni trovano il loro principale ambiente di vita, ma che possono popolare limitatamente anche ambienti umidi di altro tipo simili per tipologia (p.es. *Caricion fuscae, C. davallianae*). Specie acquatiche prevalentemente acidofile, ma presenti limitatamente anche in altre unità acquatiche di tipo oligo-/ mesotrofico.

**Specie paludicole accompagnatrici (PF e PA)**
Specie paludicole che popolano regolarmente (PF: presente in almeno 5 stazioni su 20) o occasionalmente (PA: presenza inferiore a 5 stazioni su 20) le torbiere oligotrofiche acide a sfagni, ma che si rinvengono ugualmente in ambienti umidi di altro tipo, come p.es. le paludi e le torbiere eutrofiche *(Phragmition, Magnocaricion, Sparganio-Glycerion, Molinion, Alnion glutinosae),* le formazioni igrofile dei boschi di golena *(Salicion albae, Alnion incanae, Fraxinion),* le formazioni umide nitrofile *(Calthion, Filipendulion)* o gli ambienti sorgivi *(Cardamino-Montion, Cratoneurion commutati).* Specie acquatiche delle acque ferme di tipo eutrofico (stagni, lanche, rive dei laghi ecc.).

**Specie tolleranti (TO)**
Specie a vasto spettro ecologico, fortemente euriecie o ubiquiste.

**Specie estranee - «tirfoxeniche» (EST)**
Specie che non appartengono al popolamento di torbiera: specie delle acque correnti (ruscelli, fiumi, sorgenti) e specie pioniere.

### Specie di torbiera esclusive e preferenziali - «tirfobionti» e «tirfofile» (TB e TF)

Tra le specie censite, solamente *Leucorrhinia dubia* rappresenta una specie indissolubilmente legata agli ambienti delle torbiere a sfagni (cf. SCHORR 1990 per una revisione). Tipico elemento microtermico e acidobionte, *L. dubia* necessita di stagni poco profondi superiori ad almeno 2 $m^2$, dal fondale torboso e dalle acque distrofiche (MAIBACH & MEIER 1987; SCHORR 1990), nonché – secondo DUFOUR (1978) – di isoterme del periodo vegetativo (aprile-ottobre) non superiori a 10°C. L'insieme di questi fattori limitano quindi fortemente la diffusione della spe-

| | Specie | Codice | Affinità con l'ambiente di torbiera | Autoctonia |
|---|---|---|---|---|
| **Calopterygidae** | | | | |
| S | *Calopteryx splendens caprai* (Charpentier, 1825) | CALOSPLE | EST: reofila | - |
| S | *Calopteryx virgo meridionalis* Selys, 1873 | CALOVIRG | EST: reofila | - |
| **Lestidae** | | | | |
| ° | *Sympecma fusca* (Van der Linden, 1820) | SYMPFUSC | PA: paludicola | A? |
| | *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823) | LESTSPON | PA: paludicola | A |
| | *Lestes virens vestalis* (Charpentier, 1825) | LESTVIRE | PA: paludicola | A |
| | *Lestes viridis* (Van der Linden, 1825) | LESTVIRI | PA: paludicola | A |
| **Coenagrionidae** | | | | |
| | *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) | ISCHPUMI | PA: paludicola, (pioniere) | A? |
| | *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776) | PYRRNYMP | PA: paludicola, (reofila) | A |
| | *Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840) | ENALCYAT | PA: paludicola | A? |
| | *Coenagrion puella* (L., 1758) | COENPUEL | TO: euriecia | A |
| **Aeshnidae** | | | | |
| | *Aeshna caerulea* (Ström, 1783) | AESHCAER | TF: acidofila. microtermica | A |
| | *Aeshna cyanea* (Müller, 1764) | AESHCYAN | TO: euriecia | A |
| | *Aeshna juncea* (L., 1758) | AESHJUNC | PF: (acidofila), microtermica | A |
| | *Anax imperator* Leach, 1815 | ANAXIMPE | PA: paludicola | A? |
| **Cordulegasteridae** | | | | |
| | *Cordulegaster boltoni* (Donovan, 1807) | CORDBOLT | EST: reofila | - |
| **Corduliidae** | | | | |
| | *Cordulia aenea* (L., 1758) | CORDAENE | PA: paludicola | A? |
| | *Somatochlora alpestris* (Selys, 1840) | SOMAALPE | PF: (acidofila), microtermica | A |
| | *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840) | SOMAARCT | TF: acidofila | A |
| **Libellulidae** | | | | |
| ° | *Libellula depressa* L., 1758 | LIBEDEPR | EST: pioniere | - |
| | *Libellula quadrimaculata* L., 1758 | LIBEQUAD | PF: acidofila | A |
| | *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) | ORTHCOER | EST: reofila, (crenofila) | - |
| | *Sympetrum danae* (Sulzer, 1776) | SYMPDANA | PF: acidofila | A |
| | *Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764) | SYMPSANG | PA: paludicola | A |
| | *Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840) | SYMPSTRI | PA: paludicola | A |
| | *Leucorrhinia dubia* (Van der Linden, 1825) | LEUCDUBI | TB: acidobionte, microtermica | A |

**Affinità con l'ambiente di torbiera:**
TB: tirfobionte (esclusivo di torbiera)
TF: tirfofilo (preferenziale di torbiera)
PF: paludicolo preferenziale (regolare) TO: tollerante
PA: paludicolo accessorio (occasionale) EST: estraneo (tirfoxenico)

Tab. 2 - Elenco sistematico delle specie censite. S: diffusa solo a sud delle Alpi, ° specie censita unicamente all'esterno della torbiera in ambienti della fascia di contatto adiacente (ruscelli, sorgenti, stagni in foresta). A: specie considerata autoctona in almeno 1 delle 20 stazioni indagate; A?: specie la cui autoctonia è dubbia sull'insieme delle 20 stazioni indagate.

cie all'interno del settore di studio. *L. dubia* è infatti risultata assai rara, poiché è stata censita solamente in 3 stazioni della zona montana (torbiere di Piano 1430 m, Bedrina 1230 m, Vel 1445 m), dove costituisce popolazioni autoctone solamente in 2 di esse (Bedrina, Piano). In base a informazioni pregresse (DE MARMELS & SCHIESS 1977/78) all'interno del settore di studio *L. dubia* è pure presente al Mottone di Garzonera (1890 m), un'altra torbiera non investigata dalla presente indagine. Specie a distribuzione eurosiberiana, *L. dubia* è presente in Svizzera sia sull'Arco giurassiano sia sulle Alpi (MAIBACH & MEIER 1987), mentre in Italia popola solamente le regioni più settentrionali della Lombardia, Trentino, Veneto e Friuli (CARCHINI *et al.* 1985): le stazioni del settore di studio costituiscono quindi quelle più occidentali dell'intero versante sudalpino.

Anche altre due specie – *Somatochlora arctica* e *Aeshna caerulea* – presentano una grande affinità con l'ambiente di torbiera, sebbene le loro esigenze di habitat siano piuttosto diverse l'una dall'altra. *S. arctica* è stata censita in oltre la metà delle torbiere indagate (11) dalle basse quote (Boscior 945 m) alla zona subalpina superiore (Nei Pini 2020 m), mostrando quindi un'elevata frequenza e una notevole ampiezza altitudinale. Ciò è tanto più sorprendente se si

| Codice | Collin. 200-800 | | Montano 800-1600 | | | | | | | | Subalpino 1600-1800 | | | | | Subalpino superiore 1800-2000 | | | | | Totale stazioni (max 20) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ARB | ERB | MED | GDL | PSA | PIA | BED | VEL | PDS | CAM | PSO | FRO | BDP | BSR | SUO | SDG | PSC | CAD | CDR | NPI | | |
| LESTVIRI | ■ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 5% |
| LESTVIRE | ■ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 5% |
| CORDAENE | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 5% |
| ANAXIMPE | □ | . | (+). | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 10% |
| CORDBOLT | . | + | ■° | ■° | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | 15% |
| SYMPFUSC | . | + | . | . | . | . | . | . | +° | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 10% |
| PYRRNYMP | . | . | ■° | ■ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 10% |
| SYMPSTRI | . | . | ■° | □ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 10% |
| LIBEDEPR | . | . | ■° | (+). | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 5% |
| ORTHCOER | . | . | . | ■° | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 5% |
| LESTSPON | . | . | . | . | . | ■ | ■ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 10% |
| LEUCDUBI | . | . | . | . | . | ■ | ■ | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | 15% |
| CALOSPLE | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 5% |
| SYMPSANG | ■ | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 3 | 15% |
| LIBEQUAD | □ | . | □ | ■ | . | . | ■ | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 7 | 35% |
| COENPUEL | □ | . | + | . | + | + | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | 8 | 40% |
| AESHCYAN | + | . | ■ | □ | ■ | ■ | . | . | ■ | ■ | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | 9 | 45% |
| SOMAARCT | . | . | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | . | ■ | + | . | . | □ | . | . | . | . | □ | □ | 11 | 55% |
| AESHJUNC | (+) | . | □ | ■ | . | ■ | □ | □ | . | ■ | + | ■ | . | ■ | ■ | ■ | . | ■ | ■ | ■ | 14 | 70% |
| SYMPDANA | . | . | ■ | ■ | . | ■ | ■ | . | . | ■ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ■ | 6 | 30% |
| ISCHPUMI | . | . | □ | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 4 | 20% |
| SOMAALPE | . | . | . | . | . | ■ | ■ | . | ■ | . | ■ | + | ■ | □ | ■ | ■ | . | ■ | ■ | ■ | 12 | 60% |
| ENALCYAT | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 2 | 10% |
| CALOVIRG | . | . | ■° | ■° | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 3 | 15% |
| AESHCAER | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ■ | ■ | . | . | . | ■ | 3 | 15% |

**Autoctonia:**
■: autoctonia certa (ninfe, exuvie, esemplari in muta immaginale, subadulti appena sfarfallati);
□: autoctonia probabile (larve, adulti in accoppiamento o deposizione);
+: autoctonia dubbia o non possibile (presenza di singoli esemplari adulti);
°: solo all'esterno della torbiera in ambienti della fascia di contatto adiacente (ruscelli, sorgenti, stagni in foresta, ecc.);
( ): in base a DE MARMELS & SCHIESS 1977/78.

Tab. 3 - Distribuzione altitudinale specifica per stazioni, ordinate dalla più bassa (Piano d'Arbigo 275 m) alla più elevata (Nei Pini 2020 m).

considera le esigenze di habitat della specie, che popola unicamente le pozze di torbiera di piccole dimensioni, dove le larve si mantengono per lo più sui bordi in pochi centimetri d'acqua nascoste nella torba del fondo. Quale habitat secondario le larve di *S. arctica* sono state rinvenute anche nelle piccole depressioni torbose delle sorgenti elocrene (Campra di Là 1425 m) e tra la vegetazione dei «tappeti galleggianti» (Piano 1430 m). Ciò concorda con quanto riportato da altri autori che trovarono la specie in habitat del tutto analoghi, tanto nelle torbiere a sfagni, quanto in altri ambienti simili per tipologia (per una revisione cf. WILDERMUTH 1987, 1989; SCHORR 1990). *A. caerulea* è per contro specie marcatamente microtermica a diffusione boreo-alpina disgiunta (ASKEW 1988), considerata elemento relitto dell'ultima glaciazione. *A. caerulea* è stata rinvenuta solamente nelle torbiere di più alta quota dell'orizzonte subalpino e di quello subalpino superiore (Suossa 1799 m, Sass de la Golp 1950 m, Nei Pini 2020 m). L'habitat è costituito da stagni e piccole pozze di debole profondità dal fondale torboso, ai bordi dei quali gli adulti si posano sovente direttamente al suolo sulla torba nuda. Il legame della specie con l'ambiente di torbiera, imputabile principalmente a fattori di tipo microclimatico (SCHORR 1990), si attenua probabilmente con l'altitudine. All'interno del settore di studio *A. caerulea* è infatti nota ancora di 5 altre stazioni (DE MARMELS & SCHIESS 1977/78: Alpe di Pesciora 2045 m, I Aricc 1930 m, Mottone di Garzonera 1895 m, Cassina Garzonera 1965 m e Motto della Croce 2020 m) dove popola anche pozze e paludi di vario genere, purché contraddistinte da acque acide. In Italia è segnalata solamente del Trentino e della Lombardia (BUCCIARELLI 1972; CARCHINI *et al.* 1985): è pertanto possibile che, anche per questa specie, le popolazioni del settore di studio rappresentino quelle più occidentali dell'intero versante sudalpino.

## Specie paludicole accompagnatrici regolari (PF) e accessorie (PA)

Tra le specie censite con elevata frequenza (regolari preferenziali) *Aeshna juncea* e *Somatochlora alpestris* sono risultate le più diffuse in assoluto.

*A. juncea* è stata rilevata in ben 14 torbiere su 18 potenzialmente idonee all'insediamento di Odonati (78%), mentre l'autoctonia è stata provata in almeno 10 di esse, so-

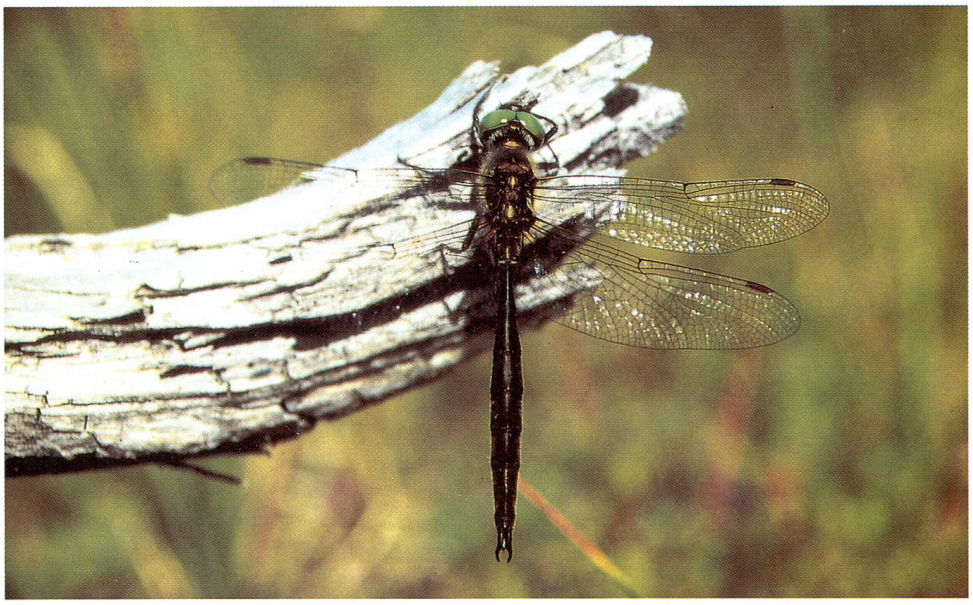

Fig. 1-3. In alto: *Leucorrhinia dubia*, specie microtermica e acidobionte esclusiva delle torbiere a sfagni («tirfobionte»), diffusa in pochissime stazioni della zona montana e di quella subalpina, nelle quali sono presenti corpi d'acqua dal fondale torboso e dalle acque distrofiche (Bedrina, Dalpe, 1230 m s.m., 14.7.1992, 1 es. maschio). Al centro: *Somatochlora arctica*, specie assai caratteristica delle torbiere a sfagni, ma che popola limitatamente anche altri ambienti analoghi per tipologia (elemento «tirfofilo»), quali p.es. le sorgenti elocrene di tipo torboso (Bosch de San Remo, San Bernardino, 1630 m s.m., 13.8.1992, 1 es. maschio). In basso: *Aeshna caerulea*, specie microtermica e acidofila (elemento «tirfofilo»), presente unicamente nelle torbiere poste al di sopra dei 1700 m s.m. (Nei Pini, Osco, 2020 m s.m., 26.8.1992, 1 es. maschio a fine stagione, posato tipicamente al suolo sulla torba nuda).

prattutto in quelle poste alle quote superiori. Il grado di legame di questa specie con l'ambiente di torbiera dipende fortemente dall'area geografica e dall'altitudine. Infatti, trattandosi di un elemento microtermico a gravitazione prevalentemente circumboreale (PETERS 1987; ASKEW 1988), nelle zone di pianura dell'Europa centrale *A. juncea* si limita alle sole torbiere quali «isole continentali fredde», mentre nella porzione settentrionale del proprio areale di distribuzione è presente quasi ovunque e popola gli ambienti più disparati, inclusi addirittura quelli ad acque debolmente correnti (VALLE 1938; SCHORR 1990). Anche sull'arco alpino la specie è assai rara a basse quote e popola in tal caso le sole torbiere oligotrofiche a sfagni, mentre in altitudine costituisce uno degli Odonati più diffusi ed eurieci, presente, secondo DE MARMELS & SCHIESS (1977/78), fino a 2150 m di quota e particolarmente abbondante nelle pozzanghere degli alpeggi fortemente concimate dagli escrementi bovini!

*S. alpestris* è risultata anch'essa molto diffusa nelle torbiere investigate (presente nel 72% delle stazioni potenzialmente idonee all'insediamento di Odonati), ma – a differenza di *A. juncea* – compare solamente in quelle poste al di sopra dei 1200 m di quota (cf. anche DE MARMELS & SCHIESS 1977/78; ASKEW 1988). Specie anch'essa microtermica a distribuzione prevalentemente boreo-alpina, analogamente a *A. juncea* mostra un legame con l'ambiente di torbiera vieppiù labile col crescere dell'altitudine, ma – a differenza della prima – conserva anche in quota esigenze di habitat più definite, non occupando per esempio gli specchi d'acqua inquinati dal bestiame. *S. alpestris* coabita inoltre con la specie prossima *S. arctica* in almeno due torbiere (Bedrina, Piano), dove però le rispettive larve occupano habitat del tutto diversi: fondale in acque libere la prima, rive poco profonde con fitta vegetazione la seconda (cf. anche WILDERMUTH 1989). In altre tre torbiere (Bosch de San Remo, Canariscio di Ritom, Nei Pini) la presenza sintopica delle due specie è altresì probabile.

Sebbene molto diffusa in Svizzera e considerata da taluni ubiquista (MAIBACH & MEIER 1987) e sebbene la presente indagine abbia confermato la presenza di esemplari singoli anche oltre i 2000 m, *Libellula quadrimaculata* si è rivelata relativamente rara nel settore d'indagine, dove costituisce popolazioni autoctone per lo più solo a basse quote (DE MARMELS & SCHIESS 1977/78). Secondo vari autori la specie mostra le più alte frequenze e densità di popolazione negli ambienti acquatici acidi oligo-mesotrofici con una ricca cintura di vegetazione (cf. SCHORR 1990 per una revisione), mentre VERBEEK *et al.* (1986) considerano la specie addirittura un «acidobionte», poiché il numero di esemplari sembra aumentare con la progressiva acidificazione degli specchi d'acqua. Queste particolari esigenze di habitat spiegherebbero così la frequenza relativamente elevata di *L. quadrimaculata* nelle torbiere a sfagni poste alle quote più basse.

*Sympetrum danae* è anch'esso un elemento relativamente frequente del popolamento di torbiera, rilevato con popolazioni autoctone in oltre un quarto delle stazioni investigate dagli 800 ai 2000 m di quota. Anche *S. danae* è considerata un «acidobionte» che popola di preferenza le fasce di interramento degli specchi d'acqua oligo- e mesotrofici con rive e fondale torbosi (ASKEW 1988; SCHORR 1990), ma – a differenza di *L. quadrimaculata* – nel settore di studio è risultata più frequente nelle torbiere poste alle quote superiori.

Numerose (11) sono risultate le specie paludicole accompagnatrici regolari o occasionali, di cui 5 dall'autoctonia incerta *(Sympecma fusca, Ischnura pumilio, Enallagma cyathigerum, Anax imperator, Cordulia aenea)*. La presenza di un così elevato numero di specie accessorie (44%) è da ricondurre alla marcata eterogeneità degli ambienti investigati e quindi all'offerta supplementare di specifiche componenti strutturali necessarie a molte specie (p.es. estesi specchi d'acqua, alberi o cespugli prospicienti le pozze di torbiera, acque debolmente correnti, ecc.). Salvo pochissime eccezioni, si tratta di elementi confinati alle basse quote e caratteristici delle zone umide di pianura (cariceti, canneti, golene). Degno di nota è il ritrovamento di un'importante popolazione di *Lestes virens vestalis* alla torbiera di Piano d'Arbigo, l'unica stazione finora conosciuta nell'intero settore di studio.

### Specie tolleranti (TO) e trasgressive (EST)

In circa la metà delle torbiere investigate sono state censite le specie euriecie *Coenagrion puella* e *Aeshna cyanea*, ma la loro autoctonia è stata finora confermata solo alle quote inferiori, sebbene per entrambe siano noti ritrovamenti di esemplari singoli oltre i 2000 m di quota (cf. anche DE MARMELS & SCHIESS 1977/78).

Relativamente elevato, infine, è il numero di specie trasgressive reofile *(Calopteryx splendens caprai, C. virgo meridionalis, Cordulegaster boltonii, Orthetrum coerulescens)*, provenienti dagli ambienti della zona di contatto esterna, come i ruscelli e le sorgenti elocrene che affiancano o alimentano alcune torbiere. Per *Calopteryx splendens caprai* – specie piuttosto rara nel settore di studio, confinata negli ambienti planiziali con acque debolmente correnti (DE MARMELS & SCHIESS 1977/78) – il rilevamento concerne 1 singola femmina rinvenuta il 31.7.1992 nella piccola torbiera di Piano (1430 m), probabilmente in seguito a movimenti dispersivi della specie. *Orthetrum coerulescens*, presente con una piccola popolazione solamente nella stazione di Gola di Lago (965 m), si riproduce nei ruscelletti e nelle piccole torbiere sorgive a carattere elocreno presenti nei dintorni.

## CONCLUSIONI

L'indagine ha permesso di documentare in modo significativo il popolamento di torbiera del settore di studio e di completare in modo dettagliato il quadro faunistico delle 20 stazioni indagate. Rispetto alle conoscenze pregresse (DE MARMELS & SCHIESS 1977/78; MAIBACH & MEIER 1987) l'indagine ha inoltre evidenziato la presenza di nuove popolazioni autoctone di *Somatochlora arctica*, *Sympetrum danae* e *Lestes virens vestalis*. Per *Lestes virens vestalis* la torbiera del Piano d'Arbigo (275 m) costituisce l'unica stazione dell'intero Cantone Ticino e del Moesano. L'autoctonia delle popolazioni è stata confermata almeno per 18 delle 25 specie

censite (riproduzione accertata in almeno una delle 20 stazioni indagate), di cui 14 all'interno dell'ambiente di torbiera e 4 nei piccoli corsi d'acqua della zona di contatto adiacente.

Il popolamento più caratteristico di torbiera è costituito dalla rara *Leucorrhinia dubia* («tirfobionte»), nonché da *Somatochlora arctica* e *Aeshna caerulea* («tirfofile»), cui si aggiungono – quali specie preferenziali assai diffuse ed abbondanti – soprattutto *S. alpestris* e *A. juncea*. Il legame con l'ambiente di torbiera dipende da fattori molto diversi da una specie all'altra: alcune necessitano di un substrato torboso (tirfofili e tirfobionti nell'accezione propria del termine), altre di acque acide o distrofiche (acidobionti), altre di un ricoprimento di sfagni (sfagnicole), altre ancora di un microclima particolare (specie microtermiche). Proprio in relazione alle esigenze termiche delle diverse specie, il legame con l'ambiente di torbiera è risultato fortemente dipendente dall'altitudine, poiché specie che a basse quote popolano esclusivamente le torbiere a sfagni (in quanto «isole continentali fredde»), alle quote superiori divengono euriecie e quasi ubiquiste (in particolare *A. juncea* e *S. alpestris*).

Il numero di specie e la composizione ecologica del popolamento varia notevolmente da una torbiera all'altra, soprattutto in funzione dell'estensione e dell'eterogeneità dei corpi d'acqua presenti, nonché dell'altitudine (Fig. 4). Il numero di specie censite nelle 20 stazioni di indagine varia infatti tra 0 e 13, poiché non tutte le torbiere presentano condizioni favorevoli all'insediamento degli Odonati (p.es. assenza di corpi d'acqua nelle torbiere di Erbagni e di Pian Secco). Le specie più caratteristiche (tirfobionti, tirfofile, paludicole preferenziali) sono più numerose a partire da 900 m di quota, sebbene *Leucorrhinia dubia* – unico tirfobionte – sia confinato soltanto in pochissime torbiere dell'orizzonte montano. In nessuna delle 20 stazioni indagate è stata registrata la presenza sintopica delle tre specie più caratteristiche *(Leucorrhinia dubia, Somatochlora arctica, Ashna caerulea)*. Per contro la presenza di elementi accessori o estranei (paludicoli, eurieci, reofili) è più marcata nelle torbiere delle quote inferiori dove maggiore è l'estensione e l'eterogeneità degli ambienti acquatici: nelle torbiere di Boscior (945 m) e di Gola di Lago (965 m) la frazione delle specie accessorie o estranee raggiunge infatti rispettivamente il 60% e il 70% del popolamento, mentre in quella del Piano d'Arbigo (275 m) oltre l'80%.

Non sono per contro state censite alcune specie notoriamente caratteristiche delle torbiere alte dell'Europa centro-settentrionale presenti nella Svizzera transalpina e

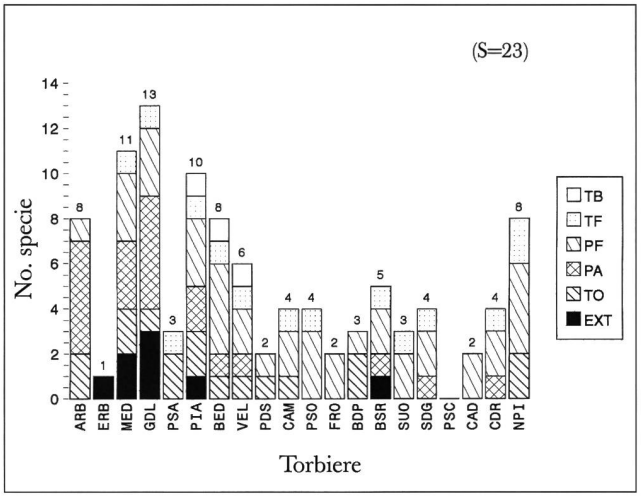


Fig. 4. Numero di specie per torbiera e composizione del popolamento per categorie ecologiche. Per le sigle delle stazioni riferirsi alla tab. 1. Per le sigle delle categorie ecologiche riferirsi alla tab. 2 e al testo.

altrove sull'arco alpino, quali in particolare *Coenagrion hastulatum, Aeshna subarctica, Leucorrhinia albifrons* e *L. pectoralis* (MATTHEY 1971; DE MARMELS 1979, DE MARMELS & SCHIESS 1979; MAIBACH & MEIER 1987; ASKEW 1988; DREYER 1988; SCHORR 1990). Sorprende in particolare l'assenza di *C. hastulatum* e di *L. pectoralis,* poiché – sebbene diffuse prevalentemente nell'Europa centro-settentrionale e orientale – entrambe le specie si spingono anche a sud del versante alpino, dove sono state reperite in alcune località dell'Italia settentrionale (Lombardia, Trentino, Veneto, Friuli) al margine più meridionale del loro areale di distribuzione (KIAUTA 1969; BALESTRAZZI & BUCCIARELLI 1971a; BALESTRAZZI *et al.* 1983; CARCHINI *et al.* 1988).

*Ringraziamenti*

Si ringraziano i signori Prof. Dr. Willy Matthey e Dr. Willy Geiger del Laboratorio di entomologia dell'Università di Neuchâtel per avere reso possibile il presente studio, nonché il Dr. Alain Maibach per la corretta identificazione di *Calopteryx splendens caprai.* Si ringraziano pure i signori Mirko sulmoni e Elisabetta Dei che hanno svolto parte del lavoro di terreno e di laboratorio (raccolta, pulizia e smistamento del materiale). La signora Marina Pedrazzini-Balmelli, infine, ha fornito un prezioso contributo nella fase finale di trascrizione ed elaborazione dei dati su supporto informatico.

## BIBLIOGRAFIA


ALETSE L., 1967. Begriffliche und floristische Grundlagen zu einer pflanzengeographischen Analyse der europäischen Regenwasser-moorstandorte. Beiträge zur Biologie der Pflanzen 43: 117-283.

ARNOLD A., 1990. Wir beobachten Libellen. Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin, 152 pp.

ASKEW R.R., 1988. The Dragonflies of Europe. Harley Books, 291 pp.

BALESTRAZZI E. & BUCCIARELLI I., 1971a. Ricerche faunistiche sulle torbiere d'Iseo. I. Sulla presenza di una colonia di *Leucorrhinia pectoralis* (Charp.). Boll. Soc. Ent. It., 103 (9): 159-166.

BALESTRAZZI E. & BUCCIARELLI I., 1971b. Ricerche faunistiche sulle torbiere d'Iseo. II. *Nehalennia speciosa* (Charp.), genere nuovo per la fauna italiana. Boll. Soc. Ent. It., 103 (10): 195-198.

BALESTRAZZI E. & BUCCIARELLI I., 1975. Ricerche faunistiche sulle torbiere d'Iseo. III. Odonata. Redia 56: 231-269.

BALESTRAZZI E., BUCCIARELLI I. & GALLETTI P.A., 1983. Gli Odonati della torbiera di Pian di Gembro, Trivigno (Sondrio). G. it. Ent. 1: 211-224.

BUCCIARELLI I., 1972. L'*Aeschna caerulea* (Strom) in Italia e altre interessanti catture nella regione alpina. Boll. Soc. Ent. It. 104 (6-7): 94-99.

CAPRA F. & GALLETTI P.A., 1978. Odonati di Piemonte e Valle d'Aosta. Ann. Mus. Civ. St. Nat., 82: 1-71.

CARCHINI G., 1983. Odonati. Guida per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, n° 21. Consiglio nazionale delle ricerche AQ/1/198, 80 pp.

CARCHINI G., ROTA E. & UTZERI C., 1985. Lista aggiornata degli Odonati italiani e loro distribuzione regionale. Fragm. Entomol. 18 (1): 91-103.

DE MARMELS J. & SCHIESS H., 1977/78. Le libellule del Cantone Ticino e delle zone limitrofe. Boll. Soc. tic. Sci. nat. 66: 29-83.

DE MARMELS J. & SCHIESS H., 1979. Die bisher bekannten Libellenvorkommen des Kantons Graubünden. Jber. Natf. Ges. Graubünden 98: 67-91.

DE MARMELS J., 1979. Libellen (Odonata) aus der Zentral- und Ostschweiz. Mitt. Schweiz. ent. Ges. 52: 395-408.

DREYER W., 1988. Zur Oekologie der Hochmoorlibellen. Bonn. zool. Beitr. 39 (2/3): 147-152.

DUFOUR C., 1978. Etude faunistique des odonates de Suisse Romande. Université de Neuchâtel, 147 pp.

DUFOUR C., 1986. Les Tipulidae de Suisse (Diptera Nematocera). Doc. Faun. Helv. 2. Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF), Ligue suisse pour la protection de la nature (LSPN), Neuchâtel, 187 pp. (+149 pp.).

GEIGER W., 1986. Diptera Limoniidae 1: Limoniinae. Insecta Helvetica, Catalogus, Vol. 5, 160 pp.

GERKEN B. & GERKEN B., 1982. Schlüssel zum Bestimmen der Libellen-exuvien (Insecta: Odonata). Freiburg/Br., 2. Auflage, 39 pp.

GOODWILLIE R., 1980. Les tourbières en Europe. Collection sauvegarde de la nature nr. 19, Consiglio d'Europa, Strasburgo, 82 pp.

GRÜNIG A. & VETTERLI L., 1987. Le torbiere alte e intermedie d'importanza nazionale. Rapporti sugli inventari parziali dei cantoni. Ufficio federale per le foreste, l'ambiente e il paesaggio, Berna, 259 pp., non pubb.

GRÜNIG A., VETTERLI L. & WILDI O., 1986. Les hauts-marais et marais de transition de Suisse. Institut fédéral de recherches forestières, rapport 281, Birmensdorf, 58 pp.

GRUPPO DI LAVORO «LIBELLULE TICINO», 1998. Inventario odonatologico delle zone umide di importanza nazionale del Cantone Ticino (Svizzera): stato della banca-dati e primi risultati. Boll. Soc. tic. Sci. nat. 86: 43-46.

GUTERSOHN H., 1974. Régions naturelles. In: IMHOF *et al.* (réd.) 1974. Atlas de la Suisse. 7ème livraison, figure 78, Service topographique fédéral, Wabern-Bern.

HARNISCH O., 1926. Studien zur Oekologie und Tiergeographie der Moore. Zool. Jahrb. Abt. Syt. Geogr. Biol. 51: 1-166.

HARNISCH O., 1929. Die Biologie der Moore, Reihe «Die Binnengewässer», 7, Stuttgart, 146 pp.

KIAUTA B., 1969. Survey of the Odonata fauna of the autonomous region Friuli-Venezia Giulia (Northern Italy). Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste 26 (6): 177-247.

MAIBACH A. & MEIER C., 1987. Atlas de distribution des libellules de Suisse (Odonata). Doc. Faun. Helv., 3.

MATTHEY W., 1971. Ecologie des insectes aquatiques d'une tourbières du Haut-Jura. Revue suisse de zoologie 78 (2) 367-536.

MINELLI A., 1966. Odonati del Veneto. Mem. Soc. Ent. It. 45: 111-134.

OVERBECK F., 1975. Botanisch-geologische Moorkunde unter besonderer Berücksichtigung der Moore Nordwestdeutschlandes als Quelle zur Vegetations-, Klima- und Siedlungsgeschichte. Neumünster, 719 pp.

PETERS G., 1987. Die Edellibellen Europas. Neue Brehm Bücherei 585. Zemsen-Verlag, 140 pp.

PEUS F., 1932. Die Tierwelt der Moore unter besonderer Berücksichtigung der europäischen Hochmoore. Berlin, 277 pp.

RAMPAZZI F., COTTI G., MATTHEY W. & GEIGER W., 1992. Etude des comunautés des macro-arthropodes dans les hauts-marais et marais de transition d'importance nationale du Tessin et du Moesano (V. Calanca et V. Mesolcina - GR). Résumé du projet. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 65 (1-2): 201-202.

RAMPAZZI F., 1997. I Coleotteri Carabidi (Coleoptera: Carabidae) delle torbiere a sfagni del Cantone Ticino e del Moesano (Val Calanca e Val Mesolcina - GR), Svizzera. Boll. Soc. Tic. Sci. Nat. 85 (1-2): 47-57.

RAMPAZZI F. & DETHIER M., 1997. Gli Eterotteri (Insecta: Heteroptera) delle torbiere a sfagni del Cantone Ticino e del Moesano (Val Calanca e Val Mesolcina - GR), Svizzera. Mitt. Schweiz. Entom. Ges. 70: 419-439.

SCHNEIDER S. & SCHNEIDER P., 1974. Verteilung der Moore auf der Erde. In: Moore und Torfkunde. 3. Auflage. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 527 pp.

SCHORR M., 1990. Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. Ursus Scientific Publisher, Bilthoven, The Nederlands, 512 pp.

SUCCOW M. & JESCHKE L., 1990. Moore in der Landschaft. Verlag Harri Deutsch, Thun und Frankfurt/Main, 268 pp.

VALLE K.J., 1938. Zur ökologie finnischen Odonaten. Ann. Univ. Turkuensis A 6 (14): 1-76.

VERBEEK P.J.M., VAN DER VELDE G., KREKELS R.F.M. & LEUVEN R.S.E.W., 1986. Occurence and spatial distribution of odonate larvae in four lentic soft waters of varying pH in the Netherlands. Proc. of the 3rd European Congress of Entomology, Amsterdamm: 155-158.

WALTER H., 1968. Die Vegetation der Erde in ökophysiologischer Betrachtung, II: Die gemässigten und arktischen Zonen. Stuttgart, 1001 pp.

WILDERMUTH H., 1987. Fundorte und Entwicklungsstandorte von *Somatochlora arctica* (Zetterstedt) in der Schweiz (Odonata: Cordulidae). Opusc. zool. flumin. 11: 1-10.

WILDERMUTH H., 1989. Zur Verbreitung und zur Oekologie von *Somatochlora arctica* (Zetterstedt) und *S. alpestris* (Sel.) in der Schweiz (Odonata: Cordulidae). Opusc. zool. flumin. 34: 30-32.