

I Ditteri Dolichopodidi (Diptera : Dolichopodidae) delle torbiere a sfagni del Cantone Ticino e del Moesano (Val Calanca e Val Mesolcina, GR), Svizzera

Autor(en): **Rampazzi, Filippo**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **75 (2002)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **13.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-402820>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

I Ditteri Dolichopodidi (Diptera: Dolichopodidae) delle torbiere a sfagni del Cantone Ticino e del Moesano (Val Calanca e Val Mesolcina, GR), Svizzera.

FILIPPO RAMPAZZI¹

The dolichopodid flies (Diptera: Dolichopodidae) of the peat-bogs of Canton Ticino and Moesano (Calanca and Mesolcina, GR), Switzerland. — During the period 1990-1993 an ecological and faunistic study of several groups of arthropods 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. 73 species of dolichopodid flies were recorded, 2 of which (*Hercostomus* sp. A and *Dolichopus* sp. B) are new to science. Characteristic species (tyrphobiontic) are represented by *Chrysotus obscuripes*, *Dolichopus annulipes*, *D. lepidus*, *Hydrophorus albiceps* and *Campsicnemus compeditus*, which show high preference for *Sphagnum*-habitats or oligotrophic ponds. Other tyrphophilic species are mainly represented by *Dolichopus vitripennis*, *D. atripes*, *Hercostomus angustifrons*, *Hydrophorus rogenhoferi*, *Campsicnemus mamillatus* and *Dolichopus p. lepidus*. Results show that the dolichopodid communities of the investigated peat-bogs are also composed of eurytopic and tyrphoxenic species, which penetrate from the surrounding area (eurytopic and tyrphoxenic species compose up to 75% of the communities in the small peat-bogs, which show a bad state of preservation). Some tyrphobiontic and tyrphophilic species of the northern part of Switzerland and central Europe (e.g. *Raphium longicorne*, *Ectomus alpinus*, *Hydrophorus nebulosus*, *Dolichopus geniculatus*, *D. atratus*) could not be found: the lack of these characteristic species is explained by biogeographical (southern margin of the area of many peat-bog species), topographical (small dimensions and great isolation of the biotopes) or ecological (climate) reasons.

Keywords: Diptera, Dolichopodidae, peat-bogs, southern Alps, Canton Ticino, Canton of Grisons, ecology, faunistics, 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.e. 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 le specie di torbiera più peculiari (impropriamente dette “tirfofile” e “tirfobionti”, cioè diffuse principalmente o esclusivamente in tali ambienti) sono quindi relativamente ben conosciute. Diversa è invece la situazione a sud dell'arco alpino, dove, a prescindere da un numero piuttosto contenuto di lavori imperniati su singoli gruppi tassonomici, ancora relativamente poco è dato sapere. Per quanto concerne specificamente i Ditteri Dolichopodidi, a conoscenza dell'autore nessuno studio organico sul popolamento delle torbiere a sfagni delle Alpi meridionali è stato finora intra-

¹ Museo cantonale di storia naturale, Viale Cattaneo 4, CH - 6900 Lugano

preso, motivo per cui le frammentarie conoscenze in merito provengono o da opere a carattere generale sulla fauna d'Italia (p.e. VENTURI & PARRINI 1960, PESARINI et al. 1995) o da lavori inerenti singoli ambienti e singole regioni dell'Italia settentrionale (p.e. RALLO 1977, RAFFONE & RAMPINI 1985, RAFFONE et al. 1988) o da lavori in parte inediti su alcuni ambienti umidi del Ticino (POLLINI 1996, NAGLIS 1998, 1999). Anche nella Svizzera transalpina la fauna di Dolicopodidi delle torbiere è del resto stata affrontata solamente in pochi lavori (MATTHEY 1971, BASSET 1985, VAUCHER VON BALLMOOS 1997).

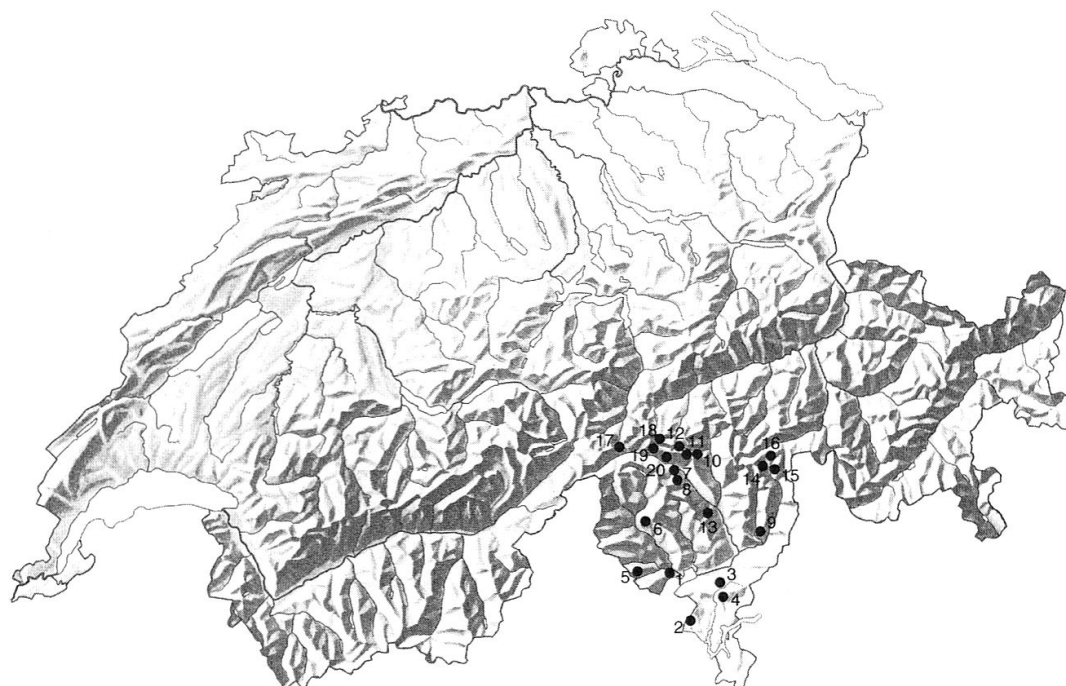
Le torbiere a sfagni dell'arco alpino — quelle del versante meridionale in particolare — si differenziano notevolmente per tipologia da quelle centro-europee, poiché l'idrologia, la morfologia e il microclima ne determinano in modo preponderante la genesi e la composizione strutturale. Esse costituiscono 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 uno studio di tipo estensivo imperniato sull'analisi di un numero elevato di gruppi tassonomici (RAMPAZZI et al. 1992, RAMPAZZI 1997, 1998; RAMPAZZI & DETHIER 1997). 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 (cosiddette "tirfofile" e "tirfofobioni") 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 dei Ditteri Dolicopodidi.

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 3000 km² 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 e 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 (Fig. 1 e Tab. 1).



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

Fig. 1 e 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.

Unità tipologiche

In ognuna delle 20 stazioni d'indagine sono state individuate le 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 (formazioni vegetali, ambienti acquatici). All'interno dell'ambiente di torbiera l'individuazione delle diverse unità tipologiche è avvenuta in modo assai differenziato, mentre nella zona di contatto esterna solamente in modo grossolano (Tab 2).

Tab. 2. Unità tipologiche di campionamento delle 20 stazioni d'indagine (associazioni vegetali secondo OBERDORFER 1992).

Unità acquatiche di torbiera

RU: Ruscelli e acque correnti (che si immettono, attraversano o si generano nella torbiera).

SO: Sorgenti e risorgenze (che si immettono o affiorano nella torbiera).

DU: Depressioni umide, piccole pozze di torbiera (< 2 m²).

ST: Stagni (> 2 m²).

Unità terrestri di torbiera.

A1: Vegetazione dei cumuli torbosi, con o senza *Pinus montana* var. *mugo* (Sphagnetum magellanici, Pino mugo-Sphagnetum).

A2: Vegetazione delle praterie a *Trichophorum caespitosum* con copertura di sfagni. Tricoforeti oligotrofici acidi (Eriophorum-Trichophoretum caespitosi).

T1: Vegetazione degli ambienti acquatici e dei tappeti galleggianti:

T1a: Vegetazione a *Carex limosa* (Caricetum limosae).

T1b: Vegetazione a *Rynchospora alba/fusca* (Rynchosporetum albae) e vegetazione mista delle pozze di torbiera (principalmente *Carex fusca*, *C. magellanica*, *C. rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Drosera intermedia*, *Juncus acutiflorus*, *J. filiformis*).

T2: Vegetazione degli avallamenti e delle conche di drenaggio: tappeto di sfagni nello strato inferiore e cariceto a *Carex rostrata* in quello superiore (variante povera del Caricetum rostratae). *C. rostrata* è sostituita da *Molinia coerulea* nelle torbiere di più bassa quota.

T4: Vegetazione delle sorgenti elocrene di torbiera (debole ma continuo flusso di acqua che inonda superficialmente il terreno su ampio fronte). Terreno con torba nuda affiorante oppure colonizzato da rada vegetazione igrofila (dominante: *Carex rostrata*; accessorie: *Juncus filiformis*, *Lycopodium inundatum*, *Pinguicola* spp., *Drosera* spp., *Parnassia palustris* e *Tofieldia calyculata*).

B1: Vegetazione delle praterie a *Trichophorum caespitosum* senza copertura di sfagni. Tricoforeti mesotrofici da acidi a subneutrali (varianti del Caricetum fuscae e del Parnassio-Caricetum fuscae) e tricoforeti degradati (puri o infiltrati da essenze prative quali *Nardus stricta*).

B3: Vegetazione meso-eutrofica dei magnocariceti (Magnocaricion). Consorzi per lo più puri a grandi carici (*Carex elata*, *C. rostrata*, *C. vesicaria*).

B4: Vegetazione di torbiera mesotrofica alcalina dell'Eleocharitetum pauciflorae (solo torbiera di Cadagno di Fuori).

B6: Vegetazione degli ambienti sorgivi veri e propri (Cardamino-Montion, Cratoneurion commutati).

B7: Vegetazione mista ad alte erbe, in parte con infiltrazioni di specie nitrofile (Filipendulion, Calthion) e consorzi dominati da *Molinia coerulea*.

Unità terrestri della zona di contatto esterna

E1: Superficie aperta, prato, pascolo.

E2: Superficie parzialmente boscata o cespugliata, brughiera (a *Calluna vulgaris* o a *Rhododendrum ferrugineum*).

E3: Superficie boscata, foresta.

Tecniche di raccolta

Le tecniche di raccolta — che, si rammenti, non erano finalizzate specificatamente al rilevamento del popolamento di Dolicopodidi, bensì avevano 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 particolare rilievo per il campionamento dei Dolicopodidi sono risultate le tecniche seguenti:

Sfalcio della vegetazione con retino (SF). Lo sfalcio della vegetazione è stato eseguito con un retino in nylon (40 x 60 cm), includendo l'intera superficie dell'unità di campionamento (nelle piccole torbiere) o una porzione significativa di essa (nelle grandi torbiere) e 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.

Trappole a caduta "Barber" (BA). Le trappole a caduta (65 x 85 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 inaccessibilità. La campionatura con tale metodo ha avuto luogo essenzialmente nel 1992, mentre nel 1990 erano già 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.

Piatti attrattivi gialli ad acqua (PG). I piatti in plastica di colore giallo (20 x 10 cm), contenenti acqua e una goccia di detergente per eliminare la tensione superficiale, venivano posati in ogni stazione direttamente sul terreno a gruppi di 3 per singola unità di vegetazione. La posa era effettuata di primo mattino al momento dell'arrivo nella stazione d'indagine, la vuotatura nel tardo pomeriggio, prima della partenza. Mediamente essi restavano attivi per la durata di circa 7 ore, coprendo così il periodo di maggiore luminosità della giornata. In ogni stazione venivano posati dai 6 a 12 piatti gialli, a dipendenza del numero delle unità di campionamento. La campionatura con tale metodo ha avuto luogo essenzialmente nel 1992, mentre nel 1993 sono stati eseguiti solo campionamenti di completamento in 11 stazioni. Complessivamente sono stati impiegati 629 piatti gialli per un totale di 61 campagne di terreno.

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), ma l'impiego delle tecniche di raccolta più onerose (trappole "Barber", piatti gialli) è stata essenzialmente limitata a 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. Le stazioni erano assai distanti l'una dall'altra, poste in vallate distinte e distribuite su una superficie di circa 3000 km². 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 stazioni particolarmente discoste (Piano, Bolle di Pianazzora) si è dovuti ricorrere in alcune 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.

Determinazione e nomenclatura

Il materiale raccolto e fissato in alcool al 70% è stato determinato sulla base delle opere seguenti: PARENT (1938), BUCHMANN (1961), NEGROBOV & STACKELBERG (1971–1974), D'ASSIS FONSECA (1978). Pure di aiuto sono risultate le pubblicazioni sulle revisioni del genere *Achalca* (POLLET 1996), del genere *Sciapus* (MEUFFELS & GROOTAERT 1990) e del sottogenere *Gymnopternus* (POLLET 1990), nonché alcune chiavi non pubblicate di H.J.G. MEUFFELS.

Nomenclatura e sistematica seguono quella proposta da POLLINI & POLLET (1998) nella checklist dei Ditteri della Svizzera, che riprende sostanzialmente quella proposta da MEUFFELS et al. (1991) con alcune modifiche contenute nella nuova Checklist of British Insect (DYTE & POLLET 1998). Come riferimento secondario ci si è basati sul catalogo dei ditteri paleartici di NEGROBOV (1991). In accordo con la

sistemica e nomenclatura correnti *Chrysotus gramineus* è stato considerato specie collettiva (*Chrysotus gramineus* s.l.), sinonimo quindi di *Chrysotus varians* e *C. angulicornis*, che alcuni autori considerano invece specie distinte (p.e. PARENT 1938, BUCHMANN 1961, D'ASSIS FONSECA 1978, NEGROBOV 1991, PESARINI et al. 1995).

Le specie *Hercostomus (Gymnopternus)* sp. A e *Dolichopus* sp. B sono nuove per la Scienza. *Hercostomus (Gymnopternus)* sp. A è stata catturata in 59 esemplari (16 maschi, 43 femmine) in 5 diverse stazioni dell'orizzonte collinare e montano inferiore. Questa specie, simile a *H. silvestris*, non figura infatti nell'ultima revisione del sottogenere *Gymnopternus* (POLLET 1990) e la sua descrizione è attualmente in corso (POLLET & RAMPAZZI, in prep.). Di *Dolichopus* sp. B sono stati campionati 14 esemplari maschi in 7 diverse stazioni dall'orizzonte montano superiore a quello subalpino superiore. I maschi si differenziano chiaramente dalla specie prossima *D. lepidus* soprattutto per le dimensioni dell'ipopigio, che risulta nettamente più piccolo, mentre le femmine non sono al momento discriminabili da quelle di *D. lepidus*.

La specie *Sympycnus pulicarius* (FALLEN, 1823) è da considerare nuova per la fauna Svizzera: infatti, sebbene l'elenco dei Dolicipodidi della Svizzera stilato da POLLINI & POLLET (1998) nella relativa checklist già consideri il materiale raccolto dal presente lavoro, questa specie è stata omessa per dimenticanza. La stessa specie non è del resto stata ancora menzionata dal successivo aggiornamento di NAGLIS (1999).

RISULTATI

Significatività dei dati raccolti

L'indagine ha permesso di rilevare 73 specie di Dolicipodidi appartenenti a complessivi 3702 esemplari (Tab. 3), ma con quantitativi molto diversi da una specie all'altra. Infatti, accanto a 15 specie rappresentate da 1 solo esemplare, vi sono 12 specie con oltre 100 esemplari (max. *Dolichopus lepidus*, 539 es.), ciò che denota reali differenze nelle abbondanze relative delle diverse specie. Per 69 di esse la determinazione è certa, mentre per 4 specie, delle quali sono stati catturati solo pochissimi esemplari di sesso femminile (*Neurigona* sp., *Medetera* sp., *Thrypticus* sp., *Argyra* sp.), non è stato possibile giungere ad una determinazione sicura. Difficoltà di determinazione sono emerse anche per le femmine di *Hercostomus fugax* e *H. vivax*, di cui l'elenco riporta unicamente gli esemplari correttamente determinati. Di *Hercostomus sahlbergi* sono stati catturati solamente 8 esemplari femminili, giacché secondo alcuni autori per questa specie si postula uno sviluppo di tipo partenogenetico (anche le chiavi di determinazione riportano la descrizione di soli esemplari femminili).

I 3702 esemplari sono stati catturati quasi in ugual misura mediante sfalcio della vegetazione (SF: 54%) e mediante impiego di piatti gialli (PG: 45%), mentre solo lo 0.16% degli esemplari è stato catturato con trappole a caduta (BA). Molte specie mostrano però differenze assai significative riguardo al metodo di campionamento impiegato. Per 9 specie oltre l'80% degli esemplari è stato catturato con l'impiego dei soli piatti gialli, con differenze quantitative molto marcate tra un metodo di campionamento e l'altro (p.e. *Dolichopus genicupallidus* rapporto SF:PG = 13:215), mentre alcune addirittura solo con tale metodo (p.e. *Hercostomus sahlbergi*). Sul lato opposto ben 34 specie sono state campionate per oltre l'80% degli esem-

DITTERI DOLICOPODIDI DELLE TORBIERE A SFAGNI

Tab. 3. Elenco sistematico delle specie censite. “!” specie nuova per la Scienza, “°” specie censita unicamente all'esterno della torbiera nella fascia di contatto adiacente. Sistematica secondo la checklist dei ditteri della Svizzera (POLLINI & POLLET 1998). TB: “tirfobionte” (esclusivo di torbiera); TF: “tirfofilo” (preferenziale di torbiera); PF: paludicolo preferenziale; PA: paludicolo accessorio; TO: tollerante; TX: “tirfoxenico” (estraneo).

SPECIE	CODICE	M	F	Tot.	GRADO DI AFFINITA' CON L'AMBIENTE DI TORBIERA
<u>Achalcinae</u>					
<i>Achalcus flavicollis</i> (Meigen, 1824)	ACHAFLAV	1	-	1	PA: igrofilo, paludicolo
<u>Diaphorinae</u>					
<i>Argyra</i> sp.	ARGY0001	-	2	2	-
<i>Chrysotus femoratus</i> Zetterstedt, 1843	CHRYFEMO	-	7	7	TX: praticolo
<i>Chrysotus gramineus</i> s.l. (Fallen, 1823)	CHRYGRAM	18	35	53	TO: praticolo, euriecio
<i>Chrysotus laesus</i> (Wiedemann, 1817)	CHRYLAES	56	25	81	TX: praticolo (e brughiere)
<i>C. enderleini</i> Parent, 1838					
<i>Chrysotus neglectus</i> (Wiedemann, 1817)	CHRYNEGL	2	6	8	TO: praticolo, euriecio
<i>Chrysotus obscuripes</i> Zetterstedt, 1838	CHRYOBSC	93	134	227	TB: igrofilo, tirfofilo, sfagnofilo
<i>C. kowarzi</i> Lundbeck, 1912					
<i>Chrysotus pulchellus</i> Kowarz, 1874	CHRYPULC	13	20	33	PF: igrofilo, paludicolo
<i>Chrysotus suavis</i> Loew, 1857	CHRYSUAV	1	1	2	PA: igrofilo, paludicolo
<i>Diaphorus nigricans</i> Meigen, 1824	DIAPNIGR	1	-	1	PA: igrofilo, tirfofilo (brughiere)
<u>Dolichopodinae</u>					
<i>Dolichopus annulipes</i> Zetterstedt, 1838	DOLIANNU	5	6	11	TB: igrofilo, sfagnicolo
<i>Dolichopus atripes</i> Meigen, 1824	DOLIATRI	27	37	64	TF: igrofilo, tirfofilo
<i>Dolichopus discifer</i> Stannius, 1831	DOLIDISC	124	75	199	TO: euriecio, (igrofilo)
<i>D. nigricornis</i> sensu Parent, 1938 nec Meigen, 1824					
<i>Dolichopus genicupallidus</i> Becker, 1889	DOLIGENI	107	121	228	TO: praticolo, igrofilo
<i>Dolichopus latilimbatus</i> Macquart, 1827	DOLILATI	1	0	1	PA: igrofilo, paludicolo
<i>Dolichopus lepidus</i> Staeger, 1842	DOLILEPI	264	275	539	TB: igrofilo, tirfofilo, sfagnofilo
<i>Dolichopus longitarsis</i> Stannius, 1831	DOLILONG	32	17	49	PA: igrofilo, paludicolo
<i>Dolichopus melanopus</i> Meigen, 1824	DOLIMELA	9	9	18	PA: igrofilo, paludicolo
<i>Dolichopus nitidus</i> Fallen, 1823	DOLINITI	6	1	7	PA: igrofilo, paludicolo
<i>Dolichopus pennatus</i> Meigen, 1824	DOLIPENN	-	2	2	PA: igrofilo, paludicolo
<i>Dolichopus picipes</i> Meigen, 1824	DOLIPICI	2	1	3	PA: igrofilo, paludicolo
<i>Dolichopus planitarsis</i> Fallen, 1823	DOLIPLAN	3	1	4	PA: igrofilo, paludicolo
<i>Dolichopus plumipes</i> (Scopoli, 1763)	DOLIPLUM	5	9	14	TO: igrofilo, euriecio (paludicolo)
<i>Dolichopus popularis</i> Wiedemann, 1817	DOLIPOPU	2	-	2	PA: igrofilo (silvicolo: anche megaforbie)
! <i>Dolichopus</i> sp. B	DOLI0001	14	2	16	TF: igrofilo, tirfofilo (sfagnofilo?)
<i>Dolichopus rupestris</i> Haliday, 1833	DOLIRUPE	47	36	83	TX: xerofilo, tirfofilo (brughiere)
<i>Dolichopus trivialis</i> Haliday, 1832	DOLITRIV	3	-	3	PA: igrofilo (silvicolo?)
<i>D. cillifemoratus</i> (aucts nec Macquart, 1826)					
<i>Dolichopus unguilatus</i> (Linnaeus, 1758)	DOLIUNGU	73	37	110	TO: praticolo (igrofilo)
<i>Dolichopus vitripennis</i> Meigen, 1824	DOLIVITR	151	143	294	TF: igrofilo, tirfofilo
! <i>Hercostomus</i> sp. A	HERC0001	16	43	59	PA: igrofilo, paludicolo
<i>Hercostomus aerosus</i> (Fallen, 1823)	HERCAERO	179	161	340	TO: euriecio
<i>Hercostomus angustifrons</i> (Staeger, 1842)	HERCANGU	66	24	90	TF: igrofilo, tirfofilo
<i>Hercostomus brevicornis</i> (Staeger, 1842)	HERCBREV	12	8	20	TX: silvicolo (igrofilo)
<i>Hercostomus celer</i> (Meigen, 1824)	HERCCELE	75	74	149	TX: igrofilo, silvicolo (paludicolo)
<i>Hercostomus fugax</i> (Loew, 1857)	HERCFUGA	154	183	337	TX: praticolo
<i>Hercostomus germanus</i> (Wiedemann, 1817)	HERCGERM	1	-	1	TX: praticolo
<i>H. chaerophylli</i> (Meigen, 1824)					
<i>Hercostomus pokornyi</i> Mik, 1889	HERCPOKO	-	1	1	TX: xerofilo (litofilo)
° <i>Hercostomus rusticus</i> (Meigen, 1824)	HERCRUST	1	2	3	TX: xerofilo
<i>Hercostomus sahlbergi</i> (Zetterstedt, 1838)	HERCSAHL	-	8	8	PF: igrofilo, paludicolo
<i>Hercostomus vivax</i> (Loew, 1857)	HERCVIVA	46	58	104	TX: praticolo (igrofilo)
<i>Tachytrechus ocior</i> Loew, 1869	TACHOCIO	5	5	10	PA: igrofilo (crenofilo?)
<u>Hydrophorinae</u>					
<i>Eucoryphus brunneri</i> Mik, 1869	EUCOBRUN	2	1	3	TX: xerofilo, litofilo
<i>Hydrophorus albiceps</i> Frey, 1915	HYDRALBI	29	32	61	TB: acquatico, tirfofilo
<i>Hydrophorus borealis</i> Loew, 1857	HYDRBORE	57	58	115	PF: acquatico
<i>Hydrophorus rogenhoferi</i> Mik, 1874	HYDRROGE	11	4	15	TF: igrofilo, tirfofilo, sfagnofilo
<u>Medeterinae</u>					
<i>Medetera jacula</i> (Fallen, 1823)	MEDEJACU	-	2	2	TO: euriecio
<i>Medetera petrophila</i> Kowarz, 1877	MEDEPETR	1	2	3	TX: xerofilo
<i>Medetera</i> sp.	MEDE0001	-	4	4	-

* <i>Thrypticus</i> sp.	THRY0001	-	1	1	-
<u>Neurigoninae</u>					
* <i>Neurigona</i> sp. [p. <i>biflexa</i> Strobl, 1909]	NEUR0001	-	1	1	-
<i>Neurigona quadrifasciata</i> (Fabricius, 1781)	NEURQUAD	5	8	13	TX: silvicolo
<i>Neurigona suturalis</i> (Fallen, 1823)	NEURSUTU	-	4	4	TX: silvicolo
<u>Raphiinae</u>					
<i>Raphium albomaculatum</i> (Becker, 1891)	RAPHALBO	1	2	3	PA: igrofilo (crenofilo?)
<i>Raphium appendiculatum</i> Zetterstedt, 1849	RAPHAPPE	2	3	5	PA: igrofilo, silvicolo
<i>R. macrocerum</i> sensu Parent, 1938 nec Meigen, 1824					
<i>Raphium crassipes</i> (Meigen, 1824)	RAPHCRAS	3	1	4	TO: igrofilo (silvicolo)
<i>Raphium monotrichum</i> Loew, 1850	RAPHMONO	-	2	2	PA: igrofilo (crenofilo?)
<u>Sciapodinae</u>					
* <i>Sciapus bellus</i> (Loew, 1873)	SCIABELL	2	-	2	TX: silvicolo
* <i>Sciapus platypterus</i> (Fabricius, 1805)	SCIAPLAT	2	2	4	TX: silvicolo
<i>Sciapus zonatulus</i> (Zetterstedt, 1843)	SCIAZONA	-	1	1	TX: silvicolo (igrofilo?)
<u>Sympycninae</u>					
<i>Campsicnemus compeditus</i> Loew, 1857	CAMPCOMP	28	18	46	TB: igrofilo/acquatico, tirfofilo
<i>Campsicnemus curvipes</i> (Fallen, 1823)	CAMPCURV	-	1	1	TO: euriecio
<i>Campsicnemus lumbatus</i> Loew, 1857	CAMPLUMB	-	1	1	PA: igrofilo, paludicolo
<i>Campsicnemus mamillatus</i> Mik, 1869	CAMPMAMI	34	69	103	TF: igrofilo, tirfofilo (sfagnofilo)
<i>Campsicnemus scambus</i> (Fallen, 1823)	CAMPSCAM	-	1	1	PA: igrofilo, paludicolo (silvicolo)
<i>Campsicnemus simplicissimus</i> Strobl, 1906	CAMPsimp	1	-	1	PA: igrofilo, paludicolo
<i>Campsicnemus umbripennis</i> Loew, 1856	CAMPUMBR	7	10	17	PA: igrofilo, paludicolo, (tirfofilo)
* <i>Chrysotimus molliculus</i> (Fallen, 1823)	CHRYMOLL	1	-	1	TX: silvicolo
<i>Sympycnus cirripes</i> (Haliday in Walker, 1851)	SYMPCIRR	6	5	11	TO: euriecio
<i>Sympycnus pulicarius</i> (Fallen, 1823)	SYMPPULI	3	3	6	TO: euriecio (igrofilo?)
<i>S. annulipes</i> Meigen, 1824					
* <i>Syntormon pallipes</i> (Fabricius, 1794)	SYNTPALL	1	-	1	TO: euriecio
<i>Syntormon sulcipes</i> (Meigen, 1824)	SYNTSULC	28	51	79	PF: igrofilo, crenofilo
<i>Xanthochlorus ornatus</i> (Haliday 1832)	XANTORNA	1	-	1	TX: silvicolo
<i>Xanthochlorus tenellus</i> (Wiedemann, 1817)	XANTTENE	1	1	2	TX: silvicolo
73 specie		1844	1858	3702	

plari mediante sfalcio della vegetazione, anche in questo caso con scarti estremi tra un metodo e l'altro (p.e. *Campsicnemus mamillatus* rapporto SF:PG = 100:3; *Hercostomus celer* SF:PG = 148:1). Tra le specie campionate quasi soltanto mediante sfalcio della vegetazione figurano tutte quelle del genere *Campsicnemus* (7 specie).

Un inconveniente derivante dall'impiego di piatti gialli è che gli esemplari di alcune specie possono venire attratti anche in habitat diversi da quelli in cui vivono normalmente. *Dolichopus lepidus*, la specie di torbiera più abbondante, è stata campionata quasi in egual misura con entrambe i metodi (rapporto SF:PG = 248:291): tuttavia la distribuzione per tipologia di ambiente ottenuta mediante il solo impiego del retino da sfalcio (principalmente unità A1–A2 e T1–T4) si discosta leggermente da quella ottenuta con l'impiego dei piatti gialli, poiché quest'ultima ha portato alla cattura di esemplari anche all'esterno degli ambienti di torbiera (soprattutto nella zona di contatto esterna, unità E1 e E2). Per completezza sia infine ricordato che anche il colore dei piatti (in questo caso il giallo) può provocare uno sfasamento importante nelle abbondanze relative delle diverse specie (CHAUVIN & ROTH 1966, POLLET & GROOTAERT 1987).

Composizione ecologica del popolamento

Al fine di discernere le specie caratteristiche delle torbiere a sfagni dal gran numero di specie accessorie se non del tutto estranee che parimenti si ritrovano all'interno di tali ambienti, il popolamento è stato suddiviso in categorie ecologi-

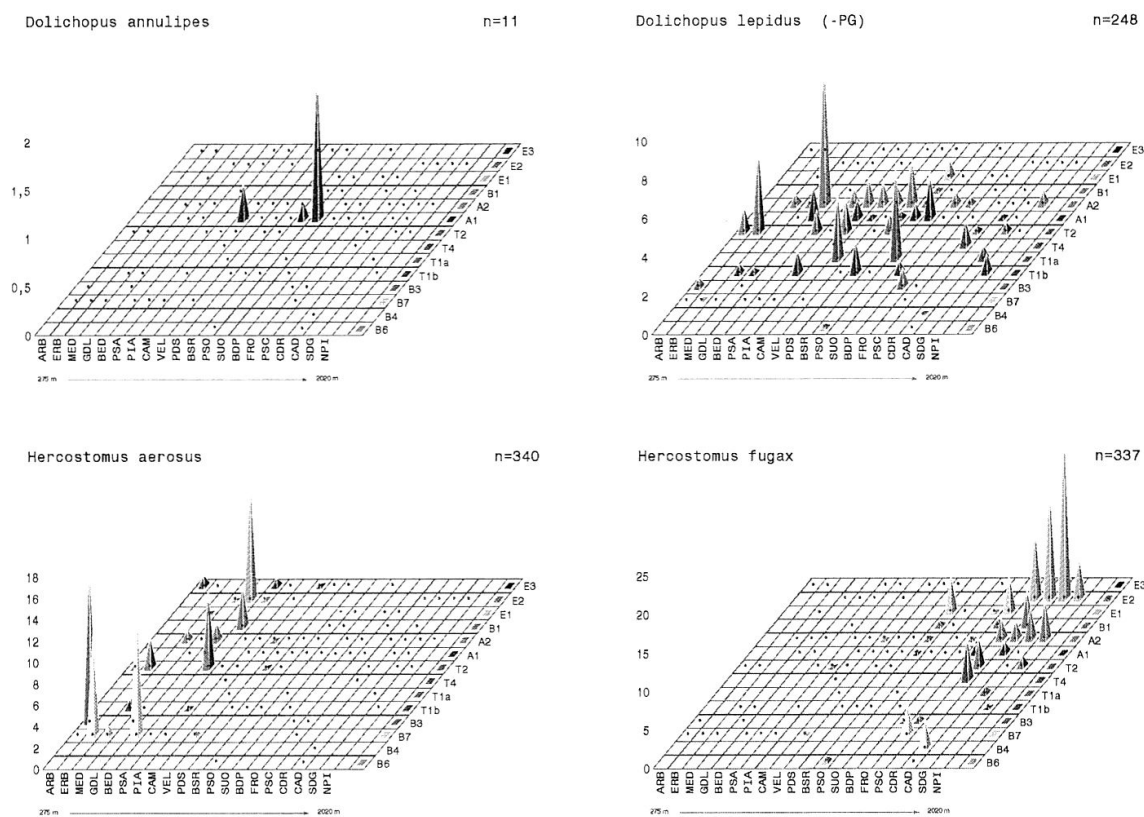


Fig. 2. Esempi di distribuzione di alcune specie per tipologia di ambiente e per stazione (da 275 m a 2020 m s.m.). Sigle delle stazioni vedi Tab. 1, sigle delle unità di campionamento vedi Tab. 2. Ulteriori ragguagli nel testo. *Dolichopus annulipes*: esclusivo di torbiera, sfagnicolo, solo in poche torbiere; *Dolichopus lepidus*: esclusivo di torbiera, “tirfofilo”, sfagnofilo, in molte torbiere dal piano alle quote superiori (solo esemplari catturati mediante sfalcio della vegetazione); *Hercostomus aerosus*, euriecio solo basse quote; *Hercostomus fugax*: praticolo, solo alte quote.

che che ne designano il grado di affinità con l’ambiente studiato (v. anche Tab. 2 e Tab. 3):

Specie di torbiera esclusive, “tirfobionti” (TB): Specie esclusive delle torbiere oligotrofiche acide a sfagni, caratteristiche dello *Sphagnion magellanicum* 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.e. *Caricion fuscae*, *C. davallianae*). Specie acquatiche prevalentemente acidofile, ma presenti limitatamente anche in altre unità acquatiche di tipo oligo-/mesotrofico.

Specie paludicole accompagnatrici (PF: preferenziali e PA: accessorie): 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 rinvencono ugualmente in ambienti umidi di altro tipo, come le paludi o 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 (euriecie) e specie igrofile appartenenti più propriamente agli ambienti terrestri forestali, prativi o di altro genere. Specie acquatiche fortemente euriecie o pressoché ubiquiste.

Specie estranee, “tirfoxeniche” (TX): Specie che non appartengono né al popolamento di torbiera né a quello degli ambienti umidi di altro genere. Si tratta essenzialmente di specie forestali, prative e di brughiera, o di specie ad ecologia particolare (p.e. coprofile, necrofile, litofile, micetofile, mirmecofile ecc.). Specie acquatiche esclusive delle acque correnti (ruscelli, fiumi, sorgenti).

L’odierna scarsità di informazioni riguardo all’ecologia di molte specie di Dolichopodidi rendono piuttosto difficile l’individuazione della loro affinità con l’ambiente di torbiera. Anche le conoscenze sull’effettiva distribuzione delle diverse specie sia a livello europeo sia a livello regionale sono alquanto lacunose, tant’è che molte di esse — in particolare quelle dell’arco alpino — sono state censite per la prima volta in Svizzera da questo lavoro (riprese dalla checklist svizzera, POLLINI & POLLET 1998). Oltre a ciò anche le esigenze ecologiche specifiche possono variare notevolmente tra il nord e il sud dell’Europa. Per questi motivi le categorie ecologiche qui proposte sono state desunte dai risultati della presente indagine e solo secondariamente dalla bibliografia in materia. Al fine di interpretare nel modo più affidabile possibile il gran numero di informazioni raccolte, per le specie con un numero di esemplari sufficientemente elevato sono stati elaborati specifici grafici tridimensionali con la distribuzione altitudinale per stazione e per unità tipologica (Fig. 2). L’asse delle ordinate riporta l’indice di abbondanza calibrato (numero totale di esemplari fratto il numero di campionature eseguite con una determinata metodologia: a dipendenza del metodo di campionamento più efficace con cui è stato possibile catturare una determinata specie il numero complessivo di esemplari catturati in ogni unità di campionamento è stato diviso per il numero di campionature effettuate con la rispettiva metodologia). La localizzazione delle unità tipologiche indagate in ogni stazione è indicata sulla griglia delle ascisse con un puntino.

Specie di torbiera esclusive e preferenziali, “tirfobionti” e “tirfofili” (TB e TF): Cinque specie (*Chrysotus obscuripes*, *Dolichopus annulipes*, *D. lepidus*, *Hydrophorus albiceps*, *Campsicnemus compeditus*) sono considerate esclusive delle torbiere oligotrofiche a sfagni, delle quali popolano tipologie di ambiente molto diverse. Altre quattro specie (*Dolichopus vitripennis*, *D. atripes*, *Hercostomus angustifrons*, *Hydrophorus rogenhoferi*, *Campsicnemus mamillatus*) sono invece considerate preferenziali di torbiera, la cui presenza è però fortemente condizionata da specifici fattori. Anche *Dolichopus p. lepidus* rientra probabilmente in quest’ultima categoria (Fig. 4a–f).

D. annulipes è stata catturata in 3 torbiere dell’orizzonte montano superiore e di quello subalpino in numero di esemplari piuttosto contenuto (11), sia per la sua effettiva rarità sia per la sua apparizione precoce (giugno) e limitata nel tempo. La specie è stata rinvenuta esclusivamente sui cumuli di sfagni (unità A1) ed è quindi da considerare assai caratteristica dello Sphagnetum magellanici e del Pino mugo-Sphagnetum (Fig. 2). Tale risultato concorda con le notazioni — invero poche — riportate da altri autori (BASSET 1985, VAUCHER VON BALLMOOS 1995), che ritrovarono la specie soltanto nelle torbiere acide, sia sui cumuli di sfagni sia nell’Eriophoro-Trichophoretum caespitosi con forte ricoprimento di sfagni e di altri muschi. In base al catalogo di NEGROBOV (1991) questa specie microtermica era finora nota in Europa solo della Danimarca e della penisola scandinava (N, S, SF; località tipo: Lapponia). Sebbene presente anche nel Giura (BASSET 1985, VAUCHER

VON BALLMOOS 1995) e seppure non segnalata tra la fauna d'Italia (PESARINI et al. 1995), è possibile che *D. annulipes* presenti una distribuzione disgiunta di tipo pressoché boreo-alpino.

Tra le specie esclusive di torbiera catturate con maggiore frequenza e in gran numero di esemplari figurano soprattutto *D. lepidus* (539 es., 19 torbiere da 250 m a 2020 m: Fig. 2) e *C. obscuripes* (227 es., 10 torbiere tra 965 m e 1915 m). Entrambe denotano una buona distribuzione altitudinale, sebbene *C. obscuripes* sia presente principalmente nelle torbiere poste alle quote superiori. Si tratta di elementi molto caratteristici delle unità a sfagni (A1, A2, T2) che è però possibile reperire anche nelle unità di vegetazione inondate di carattere oligo- e mesotrofico (T4, T1a e Tb), dove del resto sono state campionate da altri autori con metodi che ne provano lo sviluppo larvale in situ (POLLINI 1996, torbiera di Campra di Là, unità T4, trappole a emersione). Nell'Europa transalpina *D. lepidus* è considerata caratteristica delle torbiere acide con o senza ricoprimento di sfagni: Germania: "nur auf Mooren" (EMEIS 1964), "Hochmoor-Zentrum" (MEYER & HEYDEMANN 1990) e "tyrphophil, hochmoortypisch" (MEYER 1998); Belgio: "stenotopic of oligotrophic fens, Erica-heatland and peat-moors" (POLLET 1991); Francia: "étang et Sphagno-Alnetum" (TAYOUB et al. 1990); Giura svizzero: "couronne de *Pinus mugo*" (BASSET 1985); "Caricetum fuscae" e "Sphagnetum magellanici" (VAUCHER VON BALMOOS 1995). A sud delle Alpi è segnalato da RAFFONE & RAMPINI (1985) in Trentino, Alto Adige e Piemonte. Più scarse invece le informazioni bibliografiche su *C. obscuripes* — presente nell'Europa centrale e settentrionale, nonché sulle Alpi — citato per la Svizzera da KEISER (1947) come esclusivo di torbiere e paludi di quota ("in Riedgräsern und Schilf" solo al di sopra dei 1500 m) e per la Germania da MEYER (1998) come "tyrphophil, hochmoortypisch".

H. albiceps è stata catturata in sole 2 torbiere dell'orizzonte subalpino e subalpino superiore (60 esemplari). Essa popola in modo esclusivo le distese torbose inondate a *Carex limosa* (Caricetum limosae, unità T1) delle stazioni di più alta quota (a partire dai 1600 m), dove "pattina" sulla superficie dell'acqua. Tuttavia *H. albiceps* non ha mai potuto essere raccolta nel Caricetum limosae della stazione di Vel (1445 m), vuoi per motivi termici vuoi per il prosciugamento temporaneo cui la torbiera è soggetta. A differenza della specie prossima *Hydrophorus borealis*, *H. albiceps* non è mai stata trovata su corpi d'acqua d'altro genere. In Svizzera *H. albiceps* è segnalata nelle torbiere alte del Giura (MATTHEY 1971, VAUCHER VON BALMOOS 1995), dove — insieme a *H. nebulosus* — popola pressoché gli stessi ambienti. Specie microtermica a distribuzione nordorientale (località tipo: Finlandia, USSR), è stata rilevata per la prima volta sull'arco alpino nel corso della presente indagine (mai segnalata prima da KEISER 1947, RINGDAHL 1957, VAILLANT 1978, NEGROBOV 1991, PESARINI et al. 1995).

C. compeditus è stata catturata in 6 torbiere situate tra i 1440 e i 2020 m (46 es.), dove è risultata anch'essa assai caratteristica delle unità di torbiera oligotrofiche inondate (T4, T1), in particolare del Caricetum limosae (unità T1a, 3 torbiere su 3) dove coabita con *H. albiceps*. La specie è stata inoltre campionata limitatamente nelle unità a sfagni dell'Eriophoro-Trichophoretum caespitosi (A2) e in quelle muscinali delle torbiere calcaree (unità B4 della torbiera di Cadagno di Fuori); la predilezione per le unità oligotrofiche inondate è del resto segnalata anche da ricerche analoghe effettuate da altri autori nelle stesse stazioni (POLLINI 1996: torbiera di Campra di Là, unità T4). Anche in altre nazioni europee *C. compeditus* è considerata caratteristica delle torbiere oligotrofiche (Scozia: MC GOWAN 1988; Belgio: POLLET & GROOTAERT 1986 e POLLET 1991; Germania: MEYER 1998).

D. vitripennis figura tra le specie registrate con maggiore frequenza negli ambienti di torbiera, ma è stato campionato nelle sole 10 stazioni situate a quote superiori ai 1450 m e in ambienti piuttosto diversi. *D. vitripennis* mostra una forte predilezione per i suoli torbosi di varia natura, come i prati falciati su torba (Vel, unità B7), i tricoforeti degradati senza ricoprimento di sfagni (unità B1) e l'*Eleocharitetum pauciflorae* (Cadagno di Fuori, unità B4). Anche altri autori considerano la specie particolarmente legata ai terreni torbosi, ma il preciso inquadramento ecologico della specie appare controverso. In Gran Bretagna D'ASSIS FONSECA (1978) considera la specie tipica delle zone palustri ("marshland"), mentre in Scozia secondo MCGOWAN (1988) la specie popola le torbiere; in Danimarca LUNDBECK (1912) cita *D. vitripennis* come caratteristica delle zone palustri presso la costa; in Belgio è stata catturata anche in boschi umidi e nelle torbiere a sfagni, ma è fondamentalmente ritenuta caratteristica delle brughiere a *Calluna* e delle "fenlands" ("borders of oligotrophic fens") insieme a *Dolichopus atratus* (POLLET et al. 1987, 1988, 1989; POLLET 1991); in Germania è considerata da EMEIS (1964) come tipica delle torbiere alte con *Calluna*, *Myrmica* e cespi dessicati di *Molinia*, e da MEYER (1998) come "xerophil, hochmoortypisch"; in Svizzera KEISER (1947) la trovò negli ambienti palustri del Parco nazionale, e VAUCHER VON BALMOOS (1995) nel Giura la catturò abbondantemente nei prati su torba nuda e nelle torbiere degradate, mentre scompare a mano che la vegetazione si infittisce (specie eliofila). *D. vitripennis* è quindi certamente una specie "tirfofila", ma verosimilmente con una tolleranza marcata nei confronti del gradiente idrico: infatti, sebbene MEYER (1998) citi la specie addirittura come xerofila, POLLINI (1996) ha per contro potuto provarne lo sviluppo nelle piccole depressioni inondate delle sorgenti elocrene di torbiera (torbiera di Campra di Là, unità T4).

D. atripes è specie ampiamente distribuita nell'Europa centrale e nord-orientale dalla Gran Bretagna alla Scandinavia alla Polonia all'Unione sovietica (NEGROBOV 1991), in Francia soprattutto nel nord e sui Pirenei (PARENT 1938) e pure già segnalata in Svizzera (RINGDAHL 1957) e in Italia (PESARINI et al. 1995). Tuttavia questa specie sembra alquanto localizzata e scarse sono le informazioni in merito all'ecologia. Secondo D'ASSIS FONSECA (1978) è ben distribuita localmente in "habitat idonei" soprattutto in Irlanda, Scozia e sud dell'Inghilterra; in Belgio è caratteristica delle "heathlands" insieme ad *D. tanythrix* (POLLET et al. 1987); in Germania HARNISCH (1926) la elenca tra le specie delle torbiere alte, secondo EMEIS (1964) è caratteristica delle torbiere alte degradate con infiltrazioni di *Molinia*, inframezzate da specchi d'acqua (dove spesso è la specie dominante), MEYER & HEYDEMANN (1990) la considerano specie igrofila tipica delle torbiere di diverso tipo, mentre RAABE et al. (1996) la trovarono in un bosco di torbiera ("Erlenbruchwald") associato all'*Alnus glutinosa*. Nell'area d'indagine *D. atripes* è stata catturata solamente nell'orizzonte montano, da 900 a 1400 m in 6 torbiere. Quasi la totalità degli esemplari è stata catturata su suoli torbosi in ambienti molto umidi di varia natura, sia tra la vegetazione degli ambienti acquatici (T1a) sia nei cariceti oligotrofici e nei tricoforeti con o senza ricoprimento di sfagni (B3, T2, A2, B1). L'emersione degli adulti è del resto stata osservata anche da POLLINI (1996) nelle sorgenti elocrene su torba (Campra di Là, unità T4). Sulla scorta di queste considerazioni è quindi possibile concludere che *D. atripes* rappresenti una specie fortemente igrofila, tipica delle torbiere di varia natura (sviluppo su suolo torboso).

Simile, ma di più difficile interpretazione è la posizione ecologica di *H. angustifrons* rilevato in sole 4 torbiere della fascia montana (900-1500 m) in prevalenza nelle unità umide a sfagni (A2, T2), nei tricoforeti degradati (B1), nelle unità a carici e

alte erbe (B7) e nella vegetazione mista delle pozze di torbiera (T1b). Nelle unità esterne (E1-E2) gli esemplari sono invece stati verosimilmente attratti dall'impiego dei piatti gialli, ma mai catturati mediante sfalcio della vegetazione. In Svizzera la specie è finora stata segnalata soltanto dal presente studio e non figura nella checklist delle specie italiane (PESARINI et al. 1995). In base alle fonti bibliografiche *H. angustifrons* è specie rara in tutta Europa: in Danimarca LUNDBECK (1912) la trovò ai bordi di specchi d'acqua su piante palustri; in Germania EMEIS (1964) la trovò in un "zerstochenen Torfmoor" e anche SOMMER (1978) la cita come specie di torbiera; in Inghilterra è nota soprattutto nelle torbiere alte (DRAKE 1991); in Francia TAYOUB et al. (1990) rilevarono le emersioni degli adulti in vari tipi di foresta (Sphagno-Alnetum, Carici-Alnetum e due facies del Quercus-Betuletum); in Belgio la specie è segnalata in pochissime località, soprattutto nelle brughiere boscate al margine di torbiere basse in prossimità di specchi d'acqua (POLLET 1991). Tenuto conto dell'igrofilia e della tirfofilia della specie, anche nella zona di studio si può dunque considerare *H. angustifrons* come specie legata principalmente alle torbiere oligotrofiche, sebbene non abbia potuto essere rilevata nelle torbiere poste al di sopra dei 1500 m di quota.

Diversa è la situazione per *H. rogenhoferi*, catturata solamente nelle torbiere di più alta quota in 4 stazioni tra i 1850 m e i 2020 m (orizzonte subalpino superiore), dove popola essenzialmente i tricoforeti umidi a forte ricoprimento di sfagni (unità A2). La presenza di sfagni e di altri muschi di torbiera rappresenta probabilmente una condizione preferenziale se non esclusiva per la comparsa di questa specie, come confermerebbero anche le raccolte effettuate da altri ricercatori che trovarono *H. rogenhoferi* in altri bacini torbosi del settore d'indagine simili per tipologia (Passo del S. Gottardo 2000 m; Passo del S. Bernardino 2050 m; Alpe di Cruina, Val Bedretto 2000 m: FOCARILE, dati inediti). *H. rogenhoferi* è specie marcatamente microtermica, presente in Europa sui Pirenei, sulle Alpi (località tipo: Gastlein, Austria) e in altre regioni montagnose (PARENT 1938, NEGROBOV 1991).

Le informazioni su *C. mamillatus* sono alquanto scarse. È specie tipica di montagna segnalata in Francia, Austria, Svizzera e Cecoslovacchia da NEGROBOV (1991), in Ungheria da WEBER (1989) e in Italia da PESARINI et al. (1995). I risultati dell'indagine mostrano la specie confinata nelle torbiere di più alta quota, prevalentemente al di sopra dei 1900 m (orizzonte subalpino superiore), dove costituisce una specie regolare e caratteristica del popolamento. La maggior parte degli esemplari è stata campionata nei tricoforeti e nei cariceti con ricoprimento di sfagni (A2, T2) e in minor misura sui cumuli di sfagni (A1), nella vegetazione mista delle pozze di torbiera (T1a), nel Caricetum limosum (T1b), nelle sorgenti di torbiera elocrene (T4) e nell'Eleocharitetum pauciflorae (B4). L'elevata presenza di *C. mamillatus* nell'unità E2 della torbiera di Canariscio di Ritom è dovuta al fatto che la zona di contatto esterna è costituita da pendio sorgivo cosparsa qua e là da singoli cumuli di sfagni. *C. mamillatus* è dunque marcatamente igrofila, tirfofila e sfagnofila, ma forse presente anche di altre zone umide di quota; nelle torbiere oligotrofiche *C. mamillatus* condivide l'habitat con *H. rogenhoferi*, sebbene quest'ultima specie sia decisamente meno abbondante e più stenotopica (quasi solo unità A2).

Dolichopus p. *lepidus* (= *Dolichopus* sp. B), di cui sono stati catturati solo pochi esemplari maschi (femmine indistinguibili da *D. lepidus*), mostra un'elevata preferenza per gli ambienti di torbiera delle quote superiori (da 1425 a 1950 m), dove è stato campionato con maggiore frequenza nelle tre unità a ricoprimento di sfagni (A1, A2, T2). I dati sono tuttavia ancora insufficienti per esprimersi sull'ecologia di questa nuova specie, sebbene al momento possa essere considerata come igrofila, tirfofila e sfagnofila.

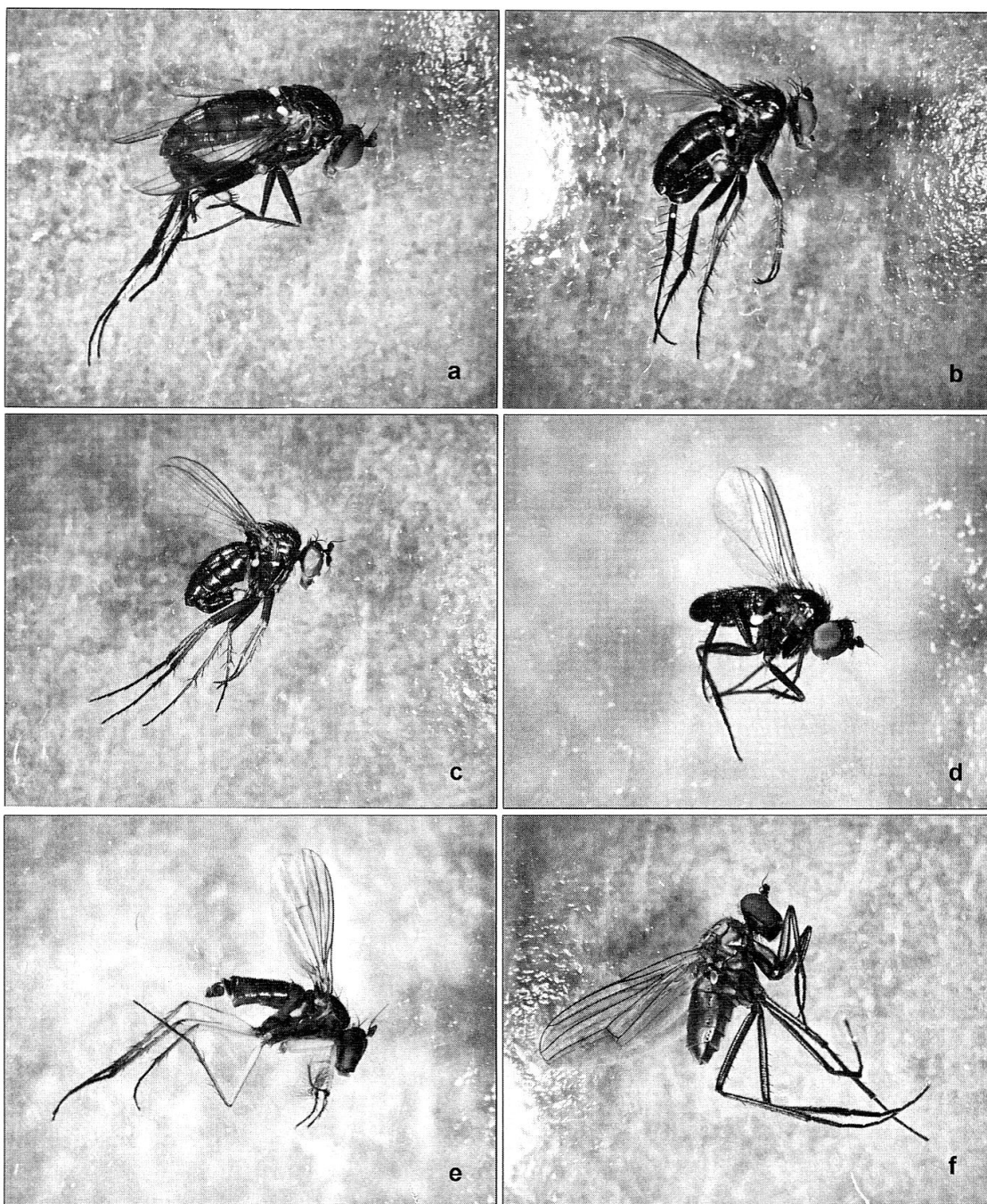


Fig. 3. Dolichopodidi esclusivi e preferenziali di torbiera (“tirofobionti” e “tirofilo”): a: *Dolichopus annulipes*; b: *Dolichopus lepidus*; c: *Dolichopus vitripennis*; d: *Chrysotus obscuripes*; e: *Campsicnemus compeditus*; f: *Hydrophorus albiceps*.

Specie paludicole accompagnatrici regolari e accessorie (PF e PA): Molte sono le specie tipiche di altri ambienti a carattere acquatico o palustre, che, per un motivo o un altro, si ritrovano anche all’interno delle torbiere. Tra le specie più comuni (campionate in oltre 5 torbiere) troviamo soprattutto *Chrysotus pulchellus*, *Hercostomus sahlbergi*, *Hydrophorus borealis*, *Campsicnemus umbripennis*, *Syntormon sulcipes*, mentre tra quelle più rare (campionate in 5 torbiere o meno) *Achalcus flavicollis*, *Chrysotus suavis*, *Diaphorus nigricans*, *Dolichopus latilimbatus*, *D. longitarsis*, *D. melanopus*, *D. nitidus*, *D. pennatus*, *D. planitarsis*, *D. picipes*, *D. popularis*,

Hercostomus p. silvestris (= *Hercostomus* sp. A), *Tachytrechus ocior*, *Raphium monotrichum*, *R. albomaculatum*, *Campsicnemus lumbatus* e *C. simplicissimus* (stazione più settentrionale finora nota, NAGLIS 1998).

C. pulchellus è stato catturato sempre in piccolo numero in 9 torbiere tra i 275 e i 1655 m, quasi soltanto in ambienti umidi di torbiera. In Belgio è caratteristica per i bordi dei “fens” oligotrofici nelle “humid heathlands” (POLLET & DE BRUYN 1987) e lungo le dune della costa (POLLET 1991); in Germania, nello Schleswig-Holstein, è specie rara trovata ai bordi di torbiera (EMEIS 1964); in Italia, nella Valle dell’Averso, è stata trovata in siti palustri con ristagno d’acqua piovana e vegetazione erbacea del tipo magnocariceto (RAFFONE et al. 1988); in Svizzera KEISER (1947) trovò la specie in ambienti sorgivi fino a 1900 m e la considera tipica di paludi e torbiere, come del resto anche in Scandinavia (RINGDAHL in KEISER 1947). In Ticino la specie è presente a basse quote in vari ambienti delle zone a carattere palustre (cariceti, falarideti, molinieti: Bolle di Magadino, POLLINI, com. pers.) ed è quindi da considerare elemento accessorio al popolamento di torbiera vero e proprio.

Specie comune delle regioni montagnose, *H. borealis* figura tra le specie propriamente acquatiche registrate con maggiore frequenza negli ambienti di torbiera (nel 50% delle stazioni indagate). *H. borealis* è stata campionata principalmente tra l’orizzonte montano superiore e quello subalpino superiore, dove popola corpi d’acqua di vario genere, da quelli lotici (ruscelli, sorgenti, conche di drenaggio) a quelli lentici (pozze e stagni di quota).

Particolare è il caso di *S. sulcipes*, specie acquatica marcatamente crenofila, che si ritrova — oltre che negli ambienti propriamente sorgivi (unità B6, Pian segno e Cadagno di Fuori) — anche nelle unità di torbiera contraddistinte da acque debolmenti correnti, come gli avallamenti e le conche di drenaggio (unità T2) o le risorgenze su torba (T4). E’ quindi presente in quelle torbiere che presentano queste particolari condizioni. Ciò concorda con le indicazioni di KEISER (1947) che lo trovò nel Parco nazionale svizzero ai bordi di ruscelli e sorgenti, mentre in Europa altri autori lo danno come caratteristico delle torbiere oligotrofiche (POLLET, com. pers.).

Più incerta è la posizione ecologica di *C. umbripennis*, specie rara e localizzata, di cui sono stati catturati pochi esemplari in 6 torbiere tra i 700 m e i 2020 m. La specie è stata campionata unicamente all’interno dell’ambiente di torbiera, sia nelle unità di vegetazione a *Eriophorum* e *Carex* con copertura di sfagni (A2, T2), sia in quelle inondate infiltrate da *Molinia coerulea* (B7), sia negli ambienti sorgivi (B6) sempre in prossimità di piccoli corpi d’acqua (depressioni umide, piccoli specchi d’acqua, sorgenti). Specie euroasiatica a vasta distribuzione (NEGROBOV 1991), a sud delle Alpi è citata da RAFFONE & RAMPINI (1985) del Trentino, del Veneto, dell’Emilia e delle Marche in zone umide di diversa tipologia (sorgenti, lame ecc.). E’ da ritenere una specie marcatamente igrofila, moderatamente tirfofila, la cui ecologia non può essere al momento meglio definita.

H. sahlbergi, di cui sono state catturati soli esemplari femmina, è secondo KEISER (1947) una specie marcatamente igrofila tipica di habitat poveri (“Karfluren”), che si rinviene in prossimità dell’acqua in ambienti sia lotici sia lentici. Specie microtermica comune soprattutto sui rilievi e nelle zone dell’Europa settentrionale (località tipo: Lapponia), appare limitata alle sole stazioni delle quote superiori. Nel corso dell’indagine è stata campionata sempre in pochi esemplari tra i 1425 m e i 1950 m solamente con l’ausilio di piatti gialli in diversi ambienti interni ed esterni alla torbiera. Tutti gli esemplari campionati erano delle femmine, giacché per questa specie si postula uno sviluppo di tipo partenogenetico.

Hercostomus p. silvestris (= *Hercostomus* sp. A) è stata campionata in diversi ambienti delle stazioni poste alle quote inferiori (59 es., 5 stazioni tra i 275 e i 1175 m) prevalentemente nelle unità a carici (T2 e B3) e secondariamente in quelle prative e boscate della zona di contatto. Da questi pochi dati *Hercostomus p. silvestris* appare come specie igrofila dall'ecologia ancora non meglio definita.

Specie tolleranti (TO): Pure numerose e talvolta anche molto abbondanti, sono risultate le specie considerate "tolleranti", ossia quelle moderatamente igrofile ad ampio spettro e quelle ad ampia valenza ecologica (euriecie). Tra quelle meglio distribuite e più abbondanti figurano soprattutto *Chrysotus gramineus*, *Dolichopus discifer*, *D. genicupallidus*, *D. ungulatus*, *Hercostomus aerosus*, tra quelle più localizzate figurano *Campsicnemus curvipes*, *Chrysotus femoratus*, *C. neglectus*, *Raphium appendiculatum*, *R. crassipes*, *Dolichopus plumipes*, *D. trivialis*, *Sympycnus pulicarius*, *Medetera jacula*, *Sympycnus cirrhipes* e *S. pallipes*.

A differenza di *C. gramineus* e, in particolare, di *H. aerosus* (Fig. 2) che popolano entrambe numerose tipologie di ambienti soprattutto nelle stazioni di più bassa quota, *D. ungulatus* e *D. discifer* sono risultati molto abbondanti e diffuse dal piano alla zona subalpina. *D. ungulatus* è stata catturata soprattutto all'interno delle torbiere nelle formazioni umide ad alte erbe e nei cariceti: seppure considerata specie euriecia, in letteratura la specie è spesso segnalata come elemento prativo su suoli moderatamente umidi, particolarmente abbondante nei prati da sfalcio e nelle formazioni ad alte erbe (p.e. KEISER 1947, VAUCHER VON BALMOOS 1995). *D. discifer* è invece specie decisamente euriecia, sebbene moderatamente sciafila e igrofila, catturata in eguale misura all'interno e all'esterno dell'ambiente di torbiera, di frequente anche nelle formazioni boschive.

D. genicupallidus è stata catturata frequentemente e spesso in gran numero, ma soltanto nelle stazioni poste al di sopra dei 1400 m di quota (stazione più bassa: Piano, 1430 m). Si tratta infatti di una tipica specie orofila ben distribuita negli orizzonti subalpini e alpini, dove secondo KEISER (1947) popola soprattutto i pascoli, con predilezione per gli ambienti più umidi lungo ruscelli e sorgenti. *D. genicupallidus* è infatti risultata una specie sempre presente in tutte le stazioni poste alle quote superiori, dove è stata catturata sia in ambienti umidi di torbiera sia nella fascia di contatto esterna. Nonostante la sua igrofilia, dalle scarsissime informazioni bibliografiche e dai dati a disposizione non è tuttavia possibile stabilire se la specie possa o meno compiere lo sviluppo larvale anche su suoli torbosi all'interno degli ambienti di torbiera più caratteristici (unità A1-2 e T1-3).

Specie trasgressive (TX): Un ultimo gruppo di specie è rappresentato da elementi decisamente estranei al popolamento di torbiera (specie tirfoxeniche). Un primo contingente è costituito da elementi prevalentemente boschivi, quali *Hercostomus brevicornis*, *H. celer* (igrofilo), *Sciapus bellus*, *S. platypterus*, *S. zonatulus*, *Neurigona quadrifasciata*, *N. suturalis*, *Chrysotimus molliculus*, *Xantochlorus ornatus*, *X. tenellus*, campionati in pochi esemplari soprattutto nella fascia di contatto esterna. Un altro contingente è invece costituito da elementi prativi e delle zone aperte, di cui alcuni sono stati campionati in numero elevato di esemplari.

Tra quelle catturate con maggiore frequenza figurano soprattutto le specie gemelle *Hercostomus fugax* e *H. vivax*, caratteristiche di pascoli e brughiere posti alle quote superiori (KEISER 1947). Entrambe diffondono massicciamente dalle zone circostanti all'interno delle torbiere (in misura maggiore *H. vivax*, più igrofila), dove possono costituire una frazione significativa del popolamento. *H. vivax*

è diffusa prevalentemente nell'orizzonte montano, *H. fugax* in quello subalpino (Fig. 2).

Nelle stazioni dell'orizzonte subalpino superiore si è rivelata pressoché costante anche la presenza di *Dolichopus rupestris*, mentre è quasi del tutto assente al di sotto dei 1800 m (unica eccezione 1 es. a Frodalera, 1760 m). *D. rupestris* è stata campionata soprattutto nei rodoreti della zona di contatto esterna (unità E2) e nelle zone di torbiera degradate, principalmente nei tricoforeti asciutti privi di sfagni (unità B1) e sui cumuli di sfagni disseccati. Le notazioni bibliografiche indicano *D. rupestris* sia come tipica specie di brughiera (EMEIS 1964) sia come amante dei suoli torbosi asciutti, anche con torba nuda affiorante (HARNISCH 1926, VAUCHER VON BALLMOOS 1995).

Pure caratteristica delle zone prative sia a carattere xerico (p.e. diversi ambienti sabbiosi, EMEIS 1964) sia a carattere più umido (p.e. prati da sfalcio e altre formazioni erbacee, KEISER 1947, POLLET, com. pers.) è *Chrysotus laesus*, campionata in piccolo numero nei prati e nelle brughiere a *Calluna* di alcune stazioni della fascia montana.

Tra le specie caratteristiche degli ambienti marcatamente xerici, rilevate quindi molto raramente nel corso dell'indagine, figurano infine *Hercostomus rusticus*, *H. pokornyi*, *Medetera petrophila* e *Eucoryphus brunneri*. *H. rusticus* è stata campionata in soli tre esemplari in una brughiera xerica a *Calluna* a 1175 m di quota (Pian Segna), ciò che concorda con quanto riportato da KEISER (1947), che trovò la specie in ambienti prativi anche molto asciutti esposti a sud. Di *Hercostomus pokornyi*, specie endemica dell'arco Alpino già segnalata da KEISER (1947) nei prati magri e nelle zone rocciose di altitudine, è stato campionato un solo esemplare sui cumuli di sfagni disseccati della torbiera di Cadagno di fuori (1915 m). Anche *Medetera petrophila* è stata campionata in soli tre esemplari a 1850 m di quota (Pian Secco), sui pendii prativi esposti a sud e nella torbiera sui cumuli di sfagni disseccati. Secondo KEISER (1947) nel Parco nazionale svizzero è questa una delle specie più comuni dell'intero genere, abbondante soprattutto negli ambienti xerici dei prati magri con basse erbe, nonché sui sassi e sui muri degli edifici. *Eucoryphus brunneri*, infine, è stato campionato anch'esso in soli tre esemplari in due torbiere poste alle quote superiori (Campra di là 1425 m, Bolle di Pianazzora 1705 m) sia all'interno sia all'esterno della torbiera. La distribuzione di questo probabile endemismo dell'Arco alpino è finora poco conosciuta: trovata da POKORNY sul Passo dello Stevio (in KEISER 1947) e segnalata come presente in Svizzera, Austria e Italia da NEGROBOV (1991) è nuovamente ritenuta dubbia nella checklist italiana (PESARINI et al. 1995). Anche l'ecologia è di conseguenza assai poco nota, sebbene alcune fonti la indichino come specie litofila particolarmente legata agli ambienti rocciosi (POLLET, com. pers.).

Distribuzione per stazione

La tabella 4 illustra la distribuzione delle specie censite per stazione, raggruppate per fasce altitudinali. Sebbene la distribuzione verticale di molte specie sia ancora poco conosciuta, dalla tabella emergono chiaramente i popolamenti delle basse quote, quelli ad ampia valenza altitudinale e quelli più marcatamente orofili. Il numero di specie campionate all'interno dell'ambiente di torbiera varia notevolmente da una stazione all'altra, da un minimo di 5 a un massimo di 24, e la composizione ecologica del popolamento risulta piuttosto eterogenea (Fig. 3a). Dalla figura 3a emerge che gli elementi di torbiera più caratteristici ("tirfofili" e "tirfobionti") sono presenti in numero relativamente elevato di specie soprattutto nelle torbiere di mag-

Tab. 4. Distribuzione altitudinale delle 73 specie censite nelle 20 stazioni d'indagine, ordinate dalla più bassa (Piano d'Arbigio 275 m) alla più elevata (Nei Pini 2020 m). Le cifre indicano il numero assoluto di esemplari catturati di ogni specie. ●●●: esclusivo di torbiera; ●●: preferenziale di torbiera; ●: igrofilo accompagnatore preferenziale.

CODICE	Collinare 200-800 m		Montano 800-1600 m							Subalpino 1600-1800 m					Subalpino superiore 1800-2000 m					TOTALE STAZIONI	
	ARB	ERB	MED	GDL	PSA	PIA	BED	VEL	PDS	CAM	PSO	FRO	BDP	BSR	SUO	SDG	PSC	CAD	CDR		NPI
NEURQUAD	12	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
SCIAPLAT	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
NEURSUTU	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
SCIABELL	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
THRY0001	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
SCIAZONA	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
CAMPSIMP	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
XANTORNA	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
DOLILATI	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
CAMPSCAM	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
HERCBREV	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
RAPHAPPE	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
CHRYMOLL	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
CAMPCURV	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
HERCAERO	102	63	13	1	61	1	94	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
HERCCELE	142	6	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
HERC0001	34	2	4	10	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
CHRYFEMO	2	.	2	1	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
CHRYNEGL	1	4	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
SYMPULI	1	4	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
CHRYSUAV	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
XANTTENE	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
MEDEJACU	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
CHRYLAES	.	.	74	2	3	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
●● HERCANGU	.	.	46	11	32	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
DOLIPLAN	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
●● DOLIATRI	.	.	2	35	15	.	.	1	1	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
DOLIPENN	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
DOLIPICI	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
HERCGERM	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
ACHAFLAV	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
HERCRUST	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
DOLIPOPU	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
NEUR0001	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
CAMPLUMB	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
DOLITRIV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
DIAPNIGR	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
SYNTPALL	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
● CHRYPULC	12	2	2	.	1	4	2	4	3	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
DOLIDISC	.	18	.	1	6	.	21	33	.	90	15	.	1	13	1	.	.	.	.	.	10
DOLIUNGU	.	13	2	.	2	.	53	.	.	27	4	9	.	.	.	.	.	.	.	.	7

DITTERI DOLICOPODIDI DELLE TORBIERE A SFAGNI

●●● DOLILEPI	12	24	6	4	8	14	64	97	8	49	37	15	7	36	44	7	41	58	8	19	
DOLINITI	6															1				2	
CHRYGRAM		4	5	4	7		23	7									1	2		8	
● CAMPUMBR		1			1	3												2	1	9	6
MEDE0001		1									1				1			1		4	
●●● CHRYOBSC				1	1		1	6		14	44	3		4				62	91		10
HERCVIVA						1	12	14	3	2	12		1	12	41			3	3		11
DOLIPLUM							3	2			8							1			4
●● DOLIVITR								109		2	25			11	27	3	1	49	28	39	10
●●● CAMPCOMP								4							31	3		2	3	3	6
● HYDRBORE								3		29	20	23		10	9	1		7	8	5	10
HERCFUGA					1		2				25	3				63	39	94	68	42	9
DOLIGENI					1					67	29	5	1	21	1	3	4	11	83	2	12
● SYNTSULC										42	4			8		2		3	20		6
●● DOLI0001										5	3			1	1	1		3	2		7
● HERCSAHL										1	3	1						1	2		5
SYMPCIRR										1	1	1						4	2	1	7
DOLILONG			1							43	5										3
●●● DOLIANNU										2	1				8						3
RAPHALBO										2	1										2
RAPHCRA										1		2		1							3
EUCOBRUN										1			2								2
DOLIMELA											18										1
TACHOCIO											10										1
ARGY0001											2										1
RAPHMONO											2										1
●● CAMPMAMI											1					8		10	71	13	5
DOLIRUPE												1				28	32	18	4		5
●●● HYDRALBI															33	28					2
●● HYDRROGE																3	1	10		1	4
MEDEPETR																	3				1
HERCPOKO																		1			1

giori dimensioni e in quelle poste alle quote superiori, tra la fascia montana e quella subalpina superiore (da 5 a 7 specie: Vel, Campra di Là, Pian Segno, Suossa, Sass de la Golp, Canariscio di Ritom, Nei Pini), mentre nelle torbiere delle quote inferiori compare una frazione significativa di specie paludicole accompagnatrici, proprie di altre tipologie di ambiente (canneti, cariceti, boschi golenali ecc.). Relativamente importante in termini percentuali di specie e di individui è la presenza di specie moderatamente igrofile a vasto spettro ecologico (elementi “tolleranti”, 12 specie, fig. 3b), che raggiungono sovente il 20–30% del popolamento, mentre la penetrazione di elementi propriamente estranei (elementi “tirfoxenici”, 16 specie, fig. 3b) è elevata soprattutto nelle torbiere di dimensioni minori, in quelle in cui la composizione delle unità di vegetazione è “a mosaico” e in quelle in cattivo stato di conservazione (p.e. Pian Secco, Bolle di Pianazzora): in queste torbiere le spe-

cie euriecie e quelle estranee possono arrivare a costituire fin all'80% del popolamento. Da una parte, infatti, la tipica composizione "a mosaico" delle torbiere cisalpine produce un'elevata diversità microstazionale, dove i molti elementi morfologici del territorio e le diverse unità di vegetazione si compenetrano intimamente, generando importanti corridoi di penetrazione. Dall'altra, la dimensione esigua di numerose torbiere genera un rapporto area/perimetro assai sfavorevole, cosicché buona parte della superficie si riduce a fungere da fascia ecotonale con caratteristiche di transizione tra l'ambiente di torbiera e quello esterno. Infine, lo stato di conservazione di molte torbiere è da considerare precario, poiché in non pochi casi la superficie si presenta degradata dai drenaggi, dalla concimazione eccessiva e dal calpestio da parte del bestiame, e risulta quindi trasformata nel suo assetto idrologico e vegetazionale (torbiera secondaria).

CONCLUSIONI

L'indagine ha permesso di documentare in modo significativo il popolamento di torbiera del settore di studio e di arricchire in modo considerevole il quadro faunistico nazionale e quello dell'arco alpino. Due specie, *Hercostomus* (*Gymnopternus*) sp. A e *Dolichopus* sp. B, sono nuove per la Scienza. Su 73 specie censite ben 66 (90%) sono state rilevate all'interno dell'ambiente di torbiera, mentre 7 (*Sciapus bellus*, *S. platypterus*, *Neurigona* sp., *Thrypticus* sp., *Chrysotimus molliculus*, *Syntormon pallipes*, *Hercostomus rusticus*) sono state campionate unicamente nella zona di contatto esterna, a riconferma dell'elevato legame di questa famiglia di Ditteri con gli ambienti umidi. Il numero di specie varia notevolmente da una torbiera all'altra (da 5 a 24 specie), soprattutto in funzione delle dimensioni, della diversità stazionale e dello stato di conservazione di quest'ultime. La penetrazione di specie estranee al popolamento di torbiera è infatti più marcata nelle torbiere più piccole (o composte da diverse sezioni) e in quelle prosciugate da interventi di bonifica.

Il popolamento più caratteristico di torbiera è costituito da *Dolichopus annulipes*, *D. atripes*, *D. lepidus*, *D. vitripennis*, *Dolichopus* sp. B, *Chrysotus obscuripes*, *Campsicnemus compeditus*, *C. mamillatus*, *Hydrophorus albiceps* e *H. rogenhoferi*, delle quali *D. lepidus* e *C. obscuripes* rappresentano le specie più frequenti e abbondanti, presenti anche alle quote inferiori. Per contro *D. annulipes*, *C. mamillatus*, *H. albiceps* e *H. rogenhoferi*, più microtermiche, si rinvencono unicamente nelle torbiere al di sopra dei 1400 m di quota. *Chrysotus pulchellus*, *Hercostomus sahlbergi*, *Hydrophorus borealis*, *Campsicnemus umbripennis*, *Syntormon sulcipes* sono specie marcatamente igrofile o acquatiche che accompagnano con una certa regolarità il popolamento in alcune delle torbiere indagate.

Numerose sono le specie moderatamente igrofile ad ampia valenza ecologica (euriecie), tra cui spiccano per abbondanza e frequenza soprattutto *Dolichopus discifer* e *D. unguatus*, ben distribuite dalle basse quote alle quote superiori. Per contro *Chrysotus gramineus* e *Hercostomus aerosus* sono frequenti soprattutto alle quote inferiori, mentre *Dolichopus genicupallidus*, altrettanto abbondante, compare solo nelle torbiere situate al di sopra dei 1400 m. All'interno dell'ambiente di torbiera la presenza di elementi propriamente estranei ("tirfoxenici") è piuttosto contenuta in termini di specie, ma può essere importante in termini di individui nelle torbiere delle quote superiori, dove *H. vivax* e *H. fugax* costituiscono elementi pratici piuttosto frequenti e regolari. La penetrazione di elementi tirfoxenici si registra soprattutto nelle torbiere più piccole, in quelle in cui la composizione delle unità di vegetazione è "a mosaico", e in quelle in cattivo stato di conservazione.

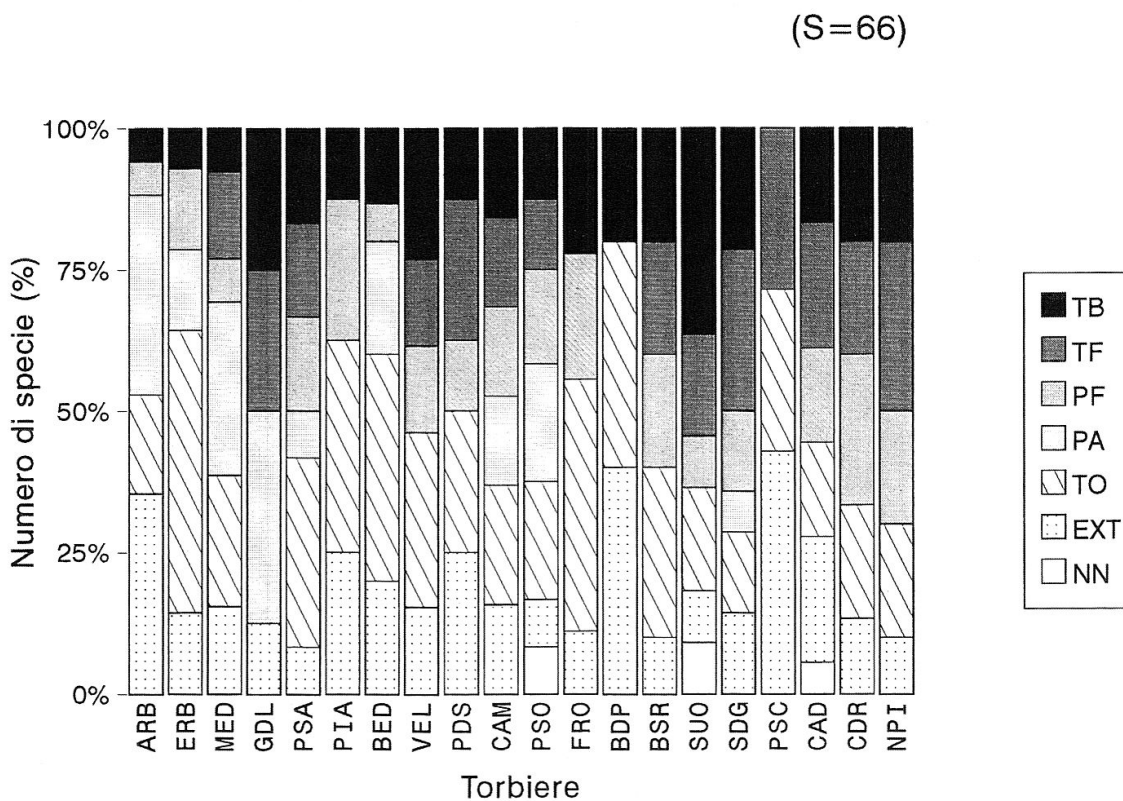
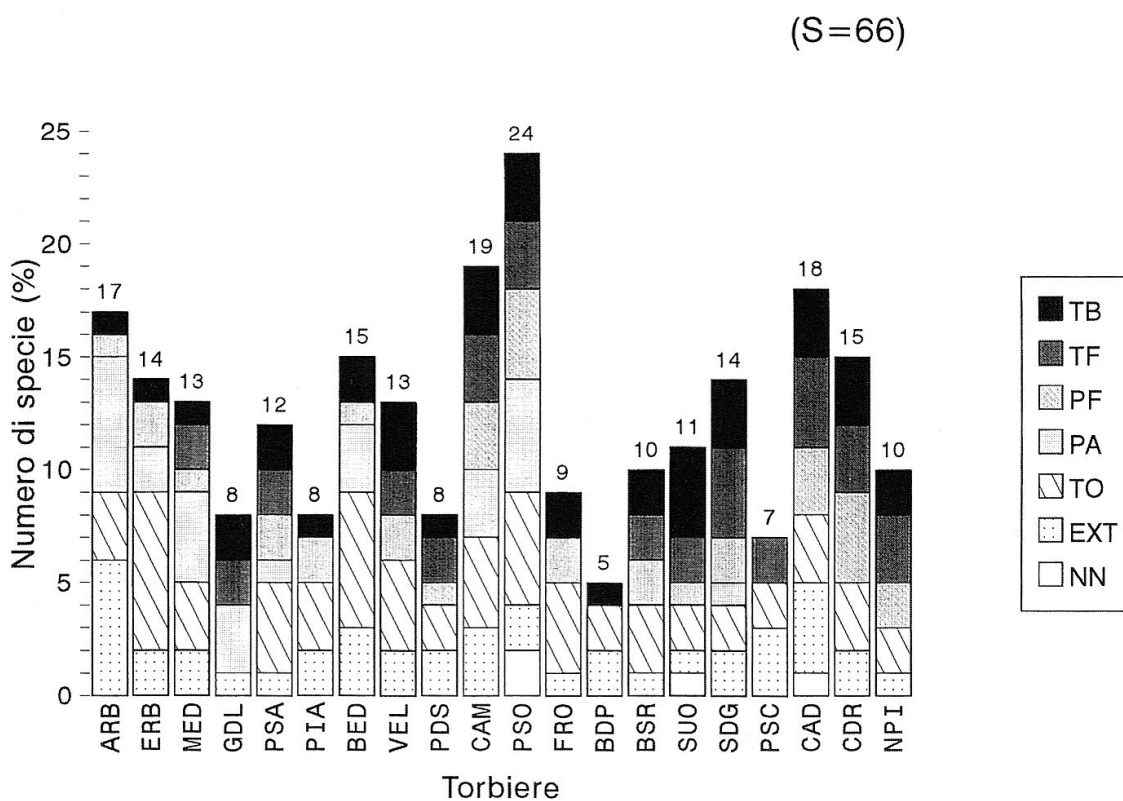


Fig. 4. Numero di specie assoluto (a) e percentuale (b) per torbiera e composizione del popolamento per categorie ecologiche. Per le sigle delle stazioni riferirsi alla Tab 1. NN: ecologia non nota.

Rispetto alle torbiere alte della Svizzera transalpina e dell'Europa centro-settentrionale il popolamento di Ditteri Dolichopodidi manca — per motivi biogeografici (margine meridionale dell'areale di diffusione, storia del popolamento), topografici (piccole dimensioni e grande isolamento delle torbiere) o ecologici (edafico-climatici) — di un certo numero di elementi caratteristici, quali *Raphium longicorne*, *Ectomus alpinus*, *Hydrophorus nebulosus*, *Dolichopus geniculatus*, *D. atratus* e secondariamente *D. tanythrix*, legato in particolare agli ambienti di brughiera dove coabita con *D. simplex*, *Diaphorus nigricans* e *Hydrophorus bipunctatus* (HARNISCH 1926, RINGDAHL 1957, EMEIS 1964, MATTHEY 1971, POLLET 1991, VAUCHER VON BALMOOS 1997; BRUHNS, com. pers., BRUNEL, com. pers.). Per contro il popolamento di Ditteri Dolichopodidi delle torbiere cisalpine risulta peculiare per la presenza di specie marcatamente microtermiche tipiche dei rilievi, quali *Campsicnemeus mamillatus*, *Hercostomus sahlbergi* e *Hydrophorus rogenhoferi*.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Prof. Dr. Willy MATTHEY e il Dr. Willy GEIGER del Laboratorio di entomologia dell'Università di Neuchâtel per avere reso possibile il presente studio, nonché il Dr. Marc POLLET (B-Bruxelles) per la verifica delle determinazioni del materiale raccolto e per gli importanti consigli sull'ecologia delle diverse specie. Si ringraziano pure i signori Mirko SULMONI e Elisabetta DEI, che hanno svolto parte del lavoro di terreno e di laboratorio (posa e vuotatura delle trappole a caduta, pulizia e smistamento del materiale), nonché la signora Marina BALMELLI per il prezioso contributo nella fase di trascrizione ed elaborazione dei dati su supporto informatico. Alla signora Lucia POLLINI, infine, vanno i ringraziamenti per avere messo a disposizione materiale personale proveniente dalle Bolle di Magadino e per avere verificato il materiale depositato nella collezione di riferimento. Le ricerche sono state svolte con il sostegno finanziario del Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica (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 protezione della natura di Bellinzona

RÉSUMÉ

Les Diptères Dolichopodidae (Diptera: Dolichopodidae) des tourbières du Canton du Tessin et du Moesano (Calanca et Mesolcina, GR), Suisse. — Entre 1990 et 1993 l'auteur a étudié de manière approfondie l'entomofaune des tourbières à sphaignes du versant sud des Alpes suisses. Vingt stations réparties entre le Canton du Tessin et celui des Grisons (Val Calanca et Mesolcina) et s'étageant entre 275 et 2020 m d'altitude ont été visitées à maintes reprises et ont fait l'objet de relevés de végétation. L'entomofaune a été échantillonnée à l'aide de plusieurs techniques: chasse à vue, filet fauchoir, pièges-trappes de Barber, pièges à eau attractifs jaunes et extracteur de Berlese. Dans chaque station il a été tenu compte des diverses "unités de végétation" présentes (pinède de tourbière, prairie à *Trichophorum*, buttes à sphaignes, dépressions inondées, etc.). Ce travail a débouché sur la récolte d'un très important matériel: en ce qui concerne les Diptères Dolichopodidae, auxquels cette note est consacrée, 3702 individus ont été recueillis, représentant 73 espèces dont 2 sont nouvelles pour la Science (*Hercostomus* sp. A e *Dolichopus* sp. B: description en prép.). Si les peuplements de Dolichopodidae diffèrent notablement d'une tourbière à l'autre (de 5 à 24 espèces), en raison de l'altitude, de la superficie et de l'état de conservation des tourbières, les récoltes permettent néanmoins de mettre en évidence les points suivants.

1. Le peuplement plus caractéristique des tourbières (espèces "tyrphobiontes")

et “tyrphophiles”) est constitué par *Dolichopus annulipes*, *D. atripes*, *D. lepidus*, *D. vitripennis*, *Dolichopus* sp. B, *Chrysotus obscuripes*, *Campsicnemus compeditus*, *C. mamillatus*, *Hydrophorus albiceps* et *H. rogenhoferi*, dont *D. lepidus* e *C. obscuripes* représentent les espèces les plus répandues. *D. annulipes*, *C. mamillatus*, *H. albiceps* et *H. rogenhoferi*, plus microthermiques, se retrouvent par contre seulement au dessus des 1400 m d’altitude. *Chrysotus pulchellus*, *Hercostomus sahlbergi*, *Hydrophorus borealis*, *Campsicnemus umbripennis*, *Syntormon sulcipes* sont elles-aussi des espèces très hygrophiles voire aquatiques, qui accompagnent de façon assez régulière le peuplement de tourbière.

2. Dans la plupart des tourbières les espèces eurièces modérément hygrophiles constituent une fraction importante du peuplement (jusqu’à 30% des espèces), dont *Dolichopus unguatus* et *D. discifer* représentent les espèces les plus fréquentes, répandues de l’étage collinaire à l’étage subalpin; *D. genicupallidus* devient lui-aussi très fréquent à l’étage subalpin et subalpin supérieur.

3. La pénétration d’éléments étrangers (“tyrphoxéniques”) à l’intérieur des tourbières est dans l’ensemble assez contenu (16 espèces au total), bien que le nombre d’espèces puisse atteindre près de 40% du peuplement dans les tourbières les plus dégradés par les drainages, le piétinement du bétail et les engrais agricoles (p.e. Pian Secco). Aux étages montagnard et subalpin la pénétration des espèces praticoles *Hercostomus vivax* et *H. fugax* peut être quantitativement importante.

4. Dans l’ensemble le peuplement de Diptères Dolichopodidae des tourbières cisalpines est enrichi par quelques éléments typiquement orophiles, tels que *Campsicnemus mamillatus*, *Hercostomus sahlbergi* et *Hydrophorus rogenhoferi*. Par contre, pour des raisons d’ordre biogéographique (limite sud de l’aire de distribution), topographique (petites surfaces et grand isolement des tourbières) ou écologique (conditions édaphiques et climatiques), les tourbières étudiées font défaut d’un certain nombre d’espèces bien répandues dans les tourbières suisses et européennes placées au nord de l’arc alpin, tels que *Raphium longicorne*, *Ectomus alpinus*, *Hydrophorus nebulosus*, *Dolichopus geniculatus* et *D. atratus*.

BIBLIOGRAFIA

- ALETSE, L. 1967. Begriffliche und floristische Grundlagen zu einer pflanzengeographischen Analyse der europäischen Regenwasser-Moorstandorte. *Beiträge zur Biologie der Pflanzen* 43: 117–283.
- BASSET, Y. 1985. Les peuplements d’arthropodes sur *Pinus mugo* TURRA dans les tourbières du haut-Jura neuchâtelois. *Bull. Soc. neuch. Sci. nat.* 108: 63–76.
- BRUNEL, C., BRUNEL, E. & FRONTIER, S. 1990. Structure spatio-temporelle d’un peuplement de Diptères Dolichopodidae le long d’un transect culture/coteau calcaire/vallée humide (Valle de la Somme). *Bull. Ecol.* 21(2): 97–117.
- BUCHMANN, W. 1961. Die Genitalanhänge mitteleuropäischer Dolichopodiden. *Zoologica* 39 (110): 1–51, pl. 1–13.
- CHAUVIN, R. & ROTH, M. 1966. Les récipients de couleur (Pièges de Moericke) technique nouvelle d’échantillonnage entomologique. *Rev. Zool. agric. Appl.* 4-6: 78–81.
- D’ASSIS FONSECA, E.C.M. 1978. Diptera Orthorrhapha Brachycera. Dolichopodidae. *Handbooks for the Identification of the British Insects* 9 (5): 1–90.
- DUFOUR, C. 1986. Les Tipulidae de Suisse (Diptera Nematocera). *Doc. Faun. Helv.* 2: 1–187.
- DYTE, P. & POLLET, M. 1998. Dolichopodidae. *Handbooks for the Identification of the British Insects* 12: 89–95.
- ELLENBERG, H. & KLÖTZLI, F. 1972. Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. *Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw.* 48 (4): 589–930.
- EMEIS, W. 1964. Untersuchungen über die ökologische Verbreitung der Dolichopodiden (Ins. Dipt.) in Schleswig-Holstein. *Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst.* 35: 61–75.
- GEIGER, W. 1986. Diptera Limoniidae 1: Limoniinae. *Insecta Helvetica, Catalogus* 5: 1–160.
- GOODWILLIE, R. 1980. Les tourbières en Europe. *Collection sauvegarde de la nature* 19:1–82.

- 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.
- 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 pubbl.
- GUTERSOHN, H. 1974. Régions naturelles. In: IMHOF, E. (éd.) 1974. Atlas de la Suisse. 7ème livraison, figure 78, Service topographique fédéral, Wabern-Bern.
- HARNISCH, O. 1926. Studien zur ökologie und Tiergeographie der Moore. *Zool. Jahrb. Syst.* 51: 1–166.
- HARNISCH, O. 1929. Die Biologie der Moore. *Die Binnengewässer* 7: 1–146.
- KEISER, F. 1947. Die Fliegen des Schweizerischen Nationalparks und seiner Umgebung. Pars I: Brachycera Orthorhapha. *Erg. wiss. Unters. Schweizer Nationalparks* 2 (18): 1–196.
- LUNDBECK, W. 1912. *Diptera Danica. Part IV. Dolichopodidae*. G.E.C. Gad., Copenhagen, 407 pp.
- MATTHEY, W. 1971. Ecologie des insectes aquatiques d'une tourbières du Haut-Jura. *Revue suisse Zool.* 78 (2): 367–536.
- MCGOWAN, I. 1988. *A preliminary survey of Dolichopodidae (Diptera) in Scotland*. Unpublished report of the nature Conservancy Council.
- MEUFFELS, J.G. & GROOTAERT, P. 1990. The identity of *Sciapus contristans* (WIEDEMANN, 1817) (Diptera: Dolichopodidae), and a revision of the species group of its relatives. *Entomologie* 60: 161–178.
- MEUFFELS, J.G., POLLET, M. & GROOTAERT, P. 1991 Dolichopodidae. In: GROOTAERT, P., DE BRUYN, L. & DE MEYER, M. (eds), *Catalogue of the Diptera of Belgium*. Institut Royal de Science Naturelle de Belgique, p. 97–102.
- MEYER, H. 1998. Fliegen und Mücken (Diptera: Brachycera & Nematocera). In: IRMLER, U., MÜLLER, K. & EIGNER, J. (edts.), *Das Dosenmoor. ökologie eines regenerierenden Hochmoores*, pp. 235–245. Wachholz, Neumünster.
- MEYER, H. & HEYDEMANN, B. 1990. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Dolichopodiden und Empididen (Diptera - Dolichopodidae u. Empididae, Hybotidae) in Küsten- und Binnenlandbiotopen Schleswig-Holsteins. *Faun.-ökol. Mitt.* 6: 147–172.
- NAGLIS, S. 1998. Dolichopodidae (Diptera) aus der Südschweiz. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.* 71: 169–176.
- NAGLIS, S. 1999. Dolichopodidae (Diptera) neu für die Schweiz mit Ergänzungen zur Diptera Checklist. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.* 72: 31–38.
- NEGROBOV, O.P. 1991. Dolichopodidae. In: SOOS, A. & PAPP, L. (eds.), *Catalogue of Palearctic Diptera*, 7, pp. 11–139. Elsevier, Amsterdam.
- NEGROBOV, O.P. & STACKELBERG, A.V. (1971–1974). 29. Dolichopodidae. In: LINDNER, E. (ed.), *Die Fliegen der paläarktischen Region, IV(5)*, Lf. 224: 238–256; Lf. 289: 257–302; Lf. 302/303: 303–346. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- OBERDORFER, E. 1992. *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I: Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs und Moorgesellschaften*. 3. Aufl. Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, New York, 314 pp.
- OVERBECK, F. 1975. *Botanisch-geologische Moorkunde unter besonderer Berücksichtigung der Moore Nordwestdeutschlandes als Quelle zur Vegetations-, Klima- und Siedlungsgeschichte*. Wachholtz, Neumünster, 719 pp.
- PARENT, O. 1938. Diptères Dolichopodidae. *Faune de France* 35: 1–720.
- PESARINI, F., RAFFONE, G. & WAGNER, R. 1995. Diptera Empidoidea. In: MINELLI, A., RUFFO, S. & LA POSTA, S. *Checklist delle specie della fauna italiana*, vol. 69, pp. 1–23. Calderini, Bologna.
- PEUS, F. 1932. Die Tierwelt der Moore unter besonderer Berücksichtigung der europäischen Hochmoore. In: BÜLOW, K. von (ed.), *Handbuch der Moorkunde*, vol. 3. p. 1–8. pp. 1–277. Bornträger, Berlin.
- POLLET, M. 1990. Phenetic and ecological relationship between species of the subgenus *Hercostomus* (*Gymnopternus*) in western Europe with the description of two new species (Diptera: Dolichopodidae). *Systematic Entomology* 15: 359–382.
- POLLET, M. 1991. Contributions to the knowledge of Dolichopodid flies in Belgium: IV. Ecology and faunistics of dolichopodid flies collected in some nature reserves (Diptera: Dolichopodidae). *Phegea* 19: 75–85.
- POLLET, M. 1992. Dolichopodid Flies at De Mandelhoek Nature Reserve (Belgium): an example of the importance of small Nature Reserves to Invertebrates. *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.* 128: 123–227.
- POLLET, M. 1996. Systematic revision and phylogeny of the Palearctic species of genus *Achalcus* LOEW. (Diptera: Dolichopodidae) with the description of four new species. *Systematic Entomology* 21: 353–386.
- POLLET, M. & DE BRUYN, L. 1987. A contribution to the knowledge of Dolichopodid flies (Dolichopodidae, Diptera) in Belgium. I. The Dolichopodidae fauna of a garden at Schoten (Prov. Antwerpen). *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.* 123: 371–377.

- POLLET, M. & GROOTAERT, P. 1986. Two Dolichopodid species, new for the Belgian fauna (Dolichopodidae, Diptera). *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.* 122: 300.
- POLLET, M. & GROOTAERT, P. 1987. Ecological data on Dolichopodidae (Diptera) from a woodland ecosystem: I. Color preference, detailed distribution and comparison of different sampling techniques. *Entomologie* 57: 173–186.
- POLLET, M., GROOTAERT, P. & MEUFFELS, H. 1989. Relationship between habitat preference and distribution of dolichopodid flies in Flanders (Dipt., Dolichopodidae). *Proc. Symp. "Invertebrates of Belgium"*, K.B.I.N., Brussels: 363–371.
- POLLET, M., MERCKEN, C. & DESENDER, K. 1988. Contributions to the knowledge of the dolichopodid flies in Belgium: II. Faunistic data on the Dolichopodid fauna of some nature reserves in the Campines (Prov. Limburg, Antwerpen, Belgium) (Diptera: Dolichopodidae). *Phegea* 16 (4): 135–143.
- POLLET, M., MEUFFELS, H. & GROOTAERT, P. 1992. Geographical distribution and habitat selection of species of *Hercostomus* subgenus *Gymnopternus* in the Benelux (Diptera: Dolichopodidae). *Proc. 8th int. coll. Europ. invertebr. survey, Brussels*: 101–113.
- POLLET, M., VERBECKE, C. & GROOTAERT, P. 1987. Preliminary results of the investigations on the distribution of dolichopodid flies (Diptera: Dolichopodidae) in Western Flanders (Belgium). *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.* 123: 338–345.
- POLLINI, L. 1996. *Etude des Limoniidae s.l., des Empididae s.l. et des Dolichopodidae (Insecta, Diptera) de deux tourbières au sud des Alpes (Canton Ticino, Suisse)*. Travail de diplôme, Université de Neuchâtel, Laboratoire d'Ecologie animale et d'Entomologie de l'Institut de Zoologie, 116 pp.
- POLLINI, L. & POLLET, M. 1998. Dolichopodidae. In: MERZ, B., BÄCHLI, G., HAENNI, J.-P. & GONSETH, Y. (Eds.). *Fauna Helvetica, 1, Diptera-Checklist*, pp. 195–200. Centre Suisse de Cartographie de la Faune/Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel.
- RAABE, M., IRMLER, U. & MEYER, H. 1996. Vertikalzonierung flugaktiver Empidoidea (Diptera: Empididae, Hybotidae, Dolichopodidae) in Waldökosystemen. *Faun.-Ökol. Mitt.* 7: 93–108.
- RAFFONE, G. & RAMPINI, L. 1985. Ricerche preliminari sui Ditteri Dolichopodidae ed Empididae del Cansiglio. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat., Suppl.* 10: 135–143.
- RAFFONE, G., RAMPINI, L. & SCARPA, G. 1988. Ricerche biologiche nel rifugio faunistico del WWF della Valle dell'Averto. 1. Diptera Empididae, Hybotidae, Dolichopodidae, Sciomyzidae, Opmomyzidae, Sepsidae, Muscidae (gen. *Lispe*). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.* 13: 17–30.
- RALLO, G. 1977. Note preliminari sulla fauna del Massiccio del Monte Grappa. I. Diptera: Dolichopodidae e Ephydridae. *Boll. Soc. Entomol. Ital.* 109 (10): 155–161.
- 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. 1998. Le libellule (Insecta: Odonata) delle torbiere a sfagni del Cantone Ticino e del Moesano (Val Calanca e Val Mesolcina - GR), Svizzera. *Boll. Soc. Tic. Sci. Nat.* 86 (2): 19–27.
- RAMPAZZI, F., COTTI, G., MATTHEY, W. & GEIGER, W. 1992. Etude des communautés 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: 201–202.
- 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. Ent. Ges.* 70: 419–439.
- RINGDAHL, O. 1957. Fliegenfunde aus den Alpen. *Entomol. Ts. Arg.* 78: 115–134.
- SCHNEIDER, S. & SCHNEIDER, P. 1974. Verteilung der Moore auf der Erde. In: GÖTTLICH, K. (ed.), *Moore und Torfkunde*, 3. Aufl. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 527 pp.
- SUCCOW, M. & JESCHKE, L. 1990. *Moore in der Landschaft*. Harri Deutsch, Thun und Frankfurt/Main, 268 pp.
- TAYOUB, M., LEPRETRE, A. & BRUNEL, E. 1990. Les Diptères Dolichopodidae de la Forêt de Saint-Amand (Nord). *Bull. Soc. ent. France.* 94: 259–264.
- VAILLANT, F. 1978. Dolichopodidae. In: ILLIES, J. (ed.), *Limnofauna Europaea*, pp. 470–474. Fischer, Stuttgart, New York & Swets et Zeitlinger B.V., Amsterdam.
- VAUCHER VON BALLMOOS, C. 1997. *Etude de six zones de transition entre tourbières acides et zones agricoles dans le Haut-Jura suisse. Faune des Empidoidea (Insecta, Diptera) et autres Diptères à larves édaphiques - Flore*. Thèse, Université de Neuchâtel, 368 pp. + annexes.
- VENTURI, F. & PARRINI, S. 1960. Saggio per un catalogo dei Ditteri italiani. III (Dolichopodidae). *Frustrula ent.* 3 (3): 1-77.
- WALTER, H. 1968. *Die Vegetation der Erde in ökophysiologischer Betrachtung, II: Die gemässigten und arktischen Zonen*. Ulmer, Stuttgart, 1001 pp.

(received September 27, 2001; accepted April 12, 2002)

