

A detailed historical map of Ferrara and the surrounding regions of Emilia-Romagna, Italy. The map shows the city of Ferrara, the Po River (Fiume Po), and various other towns and geographical features. The map is rendered in a light green color on a dark green background.

Quaderni della Stazione di Ecologia

Civico Museo
di Storia Naturale
FERRARA

20



Museo Civico
di Storia Naturale
di Ferrara

ISSN 0394-5782

QUADERNI DELLA STAZIONE DI ECOLOGIA
DEL CIVICO MUSEO DI STORIA NATURALE DI FERRARA

20

2012

QUADERNI DELLA STAZIONE DI ECOLOGIA
DEL CIVICO MUSEO DI STORIA NATURALE DI FERRARA



I DITTERI SIRFIDI NELLA BIOINDICAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

***I Sirfidi, il database Syrph the Net
e una chiave dicotomica ai generi
dei Sirfidi Italiani***

A cura di
Carla Corazza

Testi di
Silvia Bertollo, Carla Corazza,
Daniele Sommaggio, Martin C.D. Speight

Immagini di sovracopertina
Helophilus pendulus, Steven Falk
Eristalis tenax, Steven Falk
Brachyopa scutellaris, Nigel Jones
Eristalinus aeneus, Steven Falk

 EDIZIONI
CARTOGRAFICA

Via Bèla Bartók, 20/22 - 44124 Ferrara
Tel. 0532 92668 - Fax 0532 902206
e-mail: info@cartografica.info
www.cartografica.info

Finito di stampare dalla
Cartografica Artigiana di Ferrara
nel mese di ottobre 2013

Silvia Bertollo¹
Carla Corazza²
Daniele Sommaggio³
Martin C.D. Speight⁴

I Ditteri Sirfidi nella bioindicazione della biodiversità

***I Sirfidi, il database Syrph the
Net e una chiave dicotomica ai
generi dei Sirfidi italiani***

Prefazione

Uno degli scopi, forse il principale, che il Museo di Storia Naturale di Ferrara si poneva, molti anni fa, inaugurando la sua "Stazione di Ecologia del Territorio" fu quello di poter fornire a studiosi, ricercatori e tecnici dell'ambiente degli strumenti utili alla 'lettura' e all'interpretazione degli ecosistemi naturali: la mancanza o, a seconda dei casi, carenza o inadeguatezza di questi strumenti impedivano all'ecologia di base di fare significativi progressi, soprattutto nello studio della struttura e delle dinamiche delle biocenosi terrestri. Com'è noto, la principale ragione di questo ritardo era, e in larga parte tuttora è, la sconfinata diversità di specie, generi e famiglie di invertebrati e in particolare di insetti, la cui importanza, nell'economia di qualsiasi ecosistema terrestre, poteva essere più intuita che realmente compresa, proprio per la difficoltà di venire a capo di quella inestricabile complessità, a cominciare da un obiettivo, solo apparentemente banale, come quello della loro identificazione.

Da allora in qua sono stati fatti molti progressi e forse i più significativi sono

-
1. Via Giacomo Leopardi 5, 35019 Onara di Tombolo (PD, Italy), silviabertollo@yahoo.it.
 2. Stazione di Ecologia, Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara, via De' Pisis, 24, 44121 Ferrara (Italy), c.corazza@comune.fe.it.
 3. Via Bronzi 7/A, 36010 Velo d'Astico (VI, Italy), dsommaggio@tiscali.it
 4. 49 Mount Eagle View, Leopardstown Heights, Dublin 18, Ireland.

conseguiti alla scelta di puntare su alcuni gruppi in particolare di insetti di habitat terrestri che, per ragioni sia intrinseche alla loro storia naturale che derivanti dallo stato delle conoscenze, si prestavano meglio di altri a fornirci indizi utili alla comprensione dell'ecosistema nel suo complesso: la parte per il tutto, in altre parole, ma non su basi utopiche o di un eccessivo riduzionismo quanto in virtù di studi di campagna e di protocolli di ricerca che hanno validato e reso possibile l'utilizzo di indici quantitativi, in primo luogo della biodiversità e, a seconda dei casi, anche dello 'stato' o della qualità dell'ecosistema.

È vero d'altra parte che sono tuttora preziosi quei contributi per così dire di sintesi che, insieme ai risultati di casi pratici inerenti il gruppo prescelto, attinenti a determinati biotopi o ambiti regionali, abbiano cura di fornire anche tutte quelle informazioni e quegli strumenti applicativi che rendano possibile a chi non è esperto di impiegare a sua volta la stessa metodologia di indagine in altri e differenti contesti ambientali.

Questo volume sui Ditteri Sirfidi come bioindicatori della biodiversità è appunto uno di quei testi preziosi di cui abbiamo ancora bisogno. Esso è il risultato di un lavoro collettivo coordinato dalla Stazione di Ecologia del Museo di Storia Naturale di Ferrara e durato molti anni, durante i quali i Sirfidi sono stati impiegati, seguendo procedure e utilizzando strumenti operativi già collaudati, per 'saggiare' e valutare lo stato della biodiversità negli ambienti 'di riferimento' del Museo, dunque la Pianura Padana orientale e la provincia di Ferrara in particolare.

I risultati di queste indagini sono presentati da Silvia Bertollo, Carla Corazza e Daniele Sommaggio nella sezione 'Casi-Studio' e rappresentano per così dire la 'quota di novità', il contributo originale, del presente volume; ma non meno importanti e utili sono le parti che la precedono e la seguono. Nella prima parte infatti gli stessi autori compendiano tutto "quello che c'è da sapere" sulla bioindicazione della biodiversità e in particolare sull'impiego a questo fine dei Ditteri Sirfidi, ivi compreso un contributo sulla sistematica e sullo stato delle conoscenze dei Sirfidi in Europa e in Italia; e, sempre nella prima parte, Martin Speight - ovvero la massima autorità in questo campo di indagini - fornisce ampi ragguagli e aggiornamenti sul *data-base* 'Syrph the Net', vale a dire il più fondamentale strumento applicativo per cui ci risulta possibile impiegare tali Ditteri nella bioindicazione. La terza e ultima parte non è meno notevole soprattutto per la sua utilità, al punto che sarà certamente salutata con grande favore anche da chi non è interessato in modo particolare all'uso dei Sirfidi quali bioindicatori quanto piuttosto alla loro conoscenza almeno a livello di genere: in essa infatti Silvia Bertollo e Daniele Sommaggio forniscono le chiavi dicotomiche, doviziosamente illustrate e accompagnate da un glossario, per l'identificazione di tutti i generi di Sirfidi della fauna italiana. A chiusura del volume vengono forniti, a cura di Carla Corazza e Daniele Sommaggio, la *checklist* e l'atlante cartografico (scaricabile dal web) dei Sirfidi della provincia di Ferrara.

Fausto Pesarini

Conservatore Onorario

Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara

Riassunto

I Ditteri Sirfidi nella bioindicazione della Biodiversità

I Sirfidi, il database Syrph the Net e una chiave dicotomica ai generi dei Sirfidi italiani

Nello studio della biodiversità, gli indicatori biologici, ossia rappresentati da organismi viventi raccolti o rilevati sul campo, costituiscono il metodo più accurato per raccogliere dati sulla diversità di specie.

Un valido bioindicatore di biodiversità è caratterizzato da: ricchezza del numero di specie (o altri taxa) e ampia varietà di esigenze ambientali e di habitat; stabilità tassonomica; possesso di caratteristiche biologiche associabili al parametro ambientale-ecologico da valutare; facilità di campionamento e di determinazione degli individui; conoscenza degli aspetti biologici, ecologici e di distribuzione geografica.

I Sirfidi sono una famiglia di Ditteri Aschizi, con oltre 6000 specie descritte nel mondo, che possiede i requisiti suddetti. 520 specie sono attualmente note per la fauna italiana, con 94 generi.

Questo lavoro presenta l'uso dei Ditteri Sirfidi come bioindicatori di biodiversità grazie al database Syrph the Net e la chiave dicotomica per il riconoscimento dei generi di Sirfidi italiani.

Syrph the Net (StN) è un database che utilizza i software Microsoft Excel e Word. Venne sviluppato a partire dal 1990. Sin dall'inizio, il suo obiettivo primario fu quello di produrre uno strumento predittivo per valutare il potenziale di mantenimento della biodiversità dei siti indagati e per la gestione della biodiversità stessa. Il volume contiene un'analisi dei primi 20 anni di utilizzo del metodo. La premessa centrale di StN è che le specie di Sirfidi siano associati ad un determinato habitat in un modo sufficientemente stretto da far sì che ogni habitat (inteso nel senso CORINE) abbia un proprio caratteristico insieme di Sirfidi. Questo rende possibile predire la fauna potenziale di Sirfidi di un certo sito dagli habitat che in esso si trovano. Il database rende pertanto possibile valutare quanto la fauna effettivamente presente, individuata attraverso il campionamento, si discosti da quella potenziale, indicando perciò se la Funzione di Mantenimento della Biodiversità in quel sito è ben mantenuta oppure no. StN consente anche di suggerire le azioni da intraprendere per migliorare la funzione di mantenimento della biodiversità nei siti indagati.

Fra il 2003 e il 2011 la Stazione di Ecologia del Museo di Storia Naturale di Ferrara ha coordinato il campionamento di Sirfidi in 12 aree della provincia di Ferrara. I campionamenti sono stati condotti in maniera standard con trappole di Malaise in tutte le località per un periodo minimo di 8 mesi.

I Ditteri Sirfidi raccolti in alcool a 70° sono stati estratti, preparati a secco se necessario per il riconoscimento e determinati fino alla specie. Il tutto è depositato in collezione presso il Museo.

I dati di presenza/assenza sono stati utilizzati per analisi multivariate e per l'applicazione del protocollo StN.

La cluster analysis ha separato le località in tre gruppi distinti: uno coincide con il SIC Natura 2000 Bosco della Panfilia, situato in golena sinistra del fiume Reno, nettamente distinto dagli altri siti indagati; il secondo cluster comprende 6 siti tuttora disturbati o di recente rinaturalizzazione in aree in precedenza fortemente antropizzate; il terzo cluster raggruppa i restanti 5 siti, di cui 3 localizzati nel SIC-ZPS Natura 2000 del fiume Po, un'oasi rinaturalizzata con siepi, stagni e prati umidi e un'altra area sottoposta a vincolo militare caratterizzata da siepi alternate a prati pingui sfalcati una o due volte l'anno. La suddivisione delle località e dei gruppi di specie è confermata anche da tecniche di ordinamento statistico (MDS). Sono presenti specie particolarmente interessanti e rare come *Anasimyia contracta* e *Tropidia scita*, legate ad ambienti paludosi, *Brachyopa scutellaris* e *Ferdinandea cuprea*, associate a boschi decidui di piante mature, *Epistrophe melanostoma*, predatrice legata a boschi umidi periodicamente sommersi, *Xanthogramma citrofasciatum*, associata ad ambienti aperti generalmente secchi e con suoli ben drenanti. *Pipiza festiva* risulta specie nuova per la Pianura Padana orientale.

Il protocollo StN è stato applicato singolarmente sui vari siti e collettivamente per quei siti in cui era possibile definire habitat di riferimento comuni: questo è accaduto per le 4 località situate nella golena del Po e per i 3 siti che attorniano il centro cittadino con funzione di parco urbano.

I valori di FMB non sono mai risultati elevatissimi, anche se non mancano situazioni decisamente buone. Lo stato di conservazione migliore è stato verificato per l'area militare Palmirano-Zona radar (FMB = 61%). Ben conservati sono risultati 3 siti della golena del Po (Isola Bianca FMB = 60%, Acquedotto e Bosco di Porporana FMB = 51%), mentre il sito fluviale Cave, localizzato in un'area interessata da numerose infrastrutture, è risultato tra i peggio conservati con FMB = 24%. Nel complesso, il bosco golenale del Po ha però FMB = 62%. Il Bosco della Panfilia ha FMB = 46%, un valore intermedio, dovuto probabilmente all'assenza di alberi molto maturi. Il parco urbano nel suo complesso raggiunge una FMB del 56%, anche se singolarmente i 3 siti che lo costituiscono totalizzano FMB del 24, 34 e 39%: l'insieme degli habitat conferisce una buona capacità di conservazione della biodiversità in ambito urbano. Un macero situato in un contesto agricolo convenzionale totalizza una FMB del 35%. Entrambi i siti di Traghetto e l'Oasi Valentini a Ponte Rodoni, con zone umide e boschetti di recente rinaturalizzazione, raggiungono FMB = 44%: siepi, alberi e arbusti sono ancora piuttosto giovani. Tuttavia, la presenza a Traghetto di numerose specie non attese legate agli habitat forestali e nell'Oasi Valentini di specie con elevate esigenze ambientali dimostrano che i siti sono in interessante evoluzione.

Con le indagini condotte dal 2003 al 2011 risulta che, nonostante la banalizzazione del territorio sia estrema in questa porzione della Pianura Padana, esistono alcune aree definibili vere e proprie "sorgenti di biodiversità". Si può passare dai siti

più antropizzati e poveri di specie, come il fondo Rastello e le ex-cave di Pontelagoscuro, a siti come Palmirano Zona Radar e l'area dell'Acquedotto di Ferrara, dove le specie di Sirfidi presenti raddoppiano, o al bosco della Panfilia che contribuisce da solo con 5 specie esclusive sulla lista delle 83 specie raccolte. Nessun sito indagato va comunque trascurato per importanza, perchè gestito opportunamente potrebbe arricchirsi faunisticamente e ed incrementare il proprio ruolo per la connettività del territorio.

Inoltre, un apposito articolo valuta lo stato di conservazione degli habitat CORINE del ferrarese, considerando anche altre indagini condotte fra il 2003 e il 2006 sul territorio provinciale. In generale, gli habitat costieri superstiti sono apparsi meglio conservati di quelli forestali. È stata compilata anche una lista di specie attese per la provincia di Ferrara.

Il volume include una chiave dicotomica ai generi dei Sirfidi italiani intesa come uno strumento utile per l'analisi preliminare delle comunità sirfidologiche e quindi per l'uso dei Sirfidi come indicatori di biodiversità. Ogni genere viene corredato da alcune informazioni utili, in particolare viene riportato il numero di specie noto in Italia per ogni genere. Inoltre, vengono riportati i testi di riferimento per l'identificazione a livello di specie e brevi note sulla biologia e la distribuzione delle specie più comuni. Nella chiave sono stati favoriti caratteri di facile riconoscimento, anche a scapito di altri con maggiore valore tassonomico, ma difficili da individuare o che richiedono una conoscenza specialistica. La chiave è corredata infine da un glossario per facilitare la comprensione dei termini specifici utilizzati.

Il volume è completato dalla checklist delle 94 specie rinvenute nel periodo 2003-2011 nei vari siti indagati in provincia di Ferrara con questo e con altri studi e dalle mappe di distribuzione delle specie, realizzate grazie ad un database gestito con ArcView 3.2 e pubblicate on line nel sito internet del Museo alla pagina <http://storianaturale.comune.fe.it/index.phtml?id=564>.

Parole chiave: Ditteri Sirfidi, biodiversità, bioindicazione, Syrph the Net, generi italiani, chiave dicotomica.

Abstract

The hoverflies (Diptera Syrphidae) as Bioindicators of Biodiversity *The hoverflies, the Syrph the Net database and a dicotomic key to the Italian genera of Syrphidae*

When studying biodiversity, biological indicators in the form of living organisms observed in the field can be the best tools for collection of information about species diversity.

A good biodiversity bioindicator should: have high species (or other taxa) richness in a wide spectrum of habitats and ecological niches; show taxonomic stability; possess biological features linked to the environmental parameter under study; be readily identifiable; be amenable to standardised sampling methods; have its ecology and geographical distribution adequately known. The Syrphidae (hoverflies) are a family of Diptera Aschiza which satisfies these criteria. There are more than 6000 described species of hoverfly in the world, approximately 900 of which are found in Europe. In the Italian syrphid fauna there are 94 genera and 520 known species.

Our work shows the use of hoverflies as bioindicators of biodiversity, thanks to the "Syrph the Net" database and to the dichotomous key for the identification of the Italian genera of Syrphidae.

Syrph the Net (StN) is a database which uses the Microsoft Excel and Word softwares. Its development started in 1990. From the beginning, its aim was to produce a predictive tool to assess the capacity of sites and their habitats to support biodiversity and to aid in identifying priorities in the management of biodiversity itself. A review of its first 20 years is included in this volume.

A central premise of the StN database is that syrphid species are sufficiently closely associated with particular habitats for each habitat (in a CORINE sense) to have its own characteristic assemblage of syrphids, making it possible to predict the potential syrphid fauna of a site from the habitats occurring there. Syrphid larval biology is unusually diverse and different syrphid species have larvae in most parts of nearly all freshwater and terrestrial macrohabitats. They are only absent from the deeper water of large water bodies like lakes and rivers and from cave systems. In consequence, a site list of syrphid species can provide information about most parts of nearly all the macrohabitats found there. The links between syrphids and macrohabitats and syrphids and microhabitats make prediction of site faunas possible. Comparison between the observed and predicted syrphid fauna can then be used to identify which parts of a site are "underperforming" in maintaining its potential biodiversity and which parts instead have a good Biodiversity Maintenance Potential (BMP).

In the years 2003-2011 the Ecological Station of the Natural History Museum of Ferrara coordinated the study of the hoverfly fauna of 12 localities in the province of Ferrara. Sampling was performed in a standard manner using Malaise traps

operated for at least 8 months in each locality. The hoverflies were collected in 70° ethanol, sorted and then dry mounted if necessary for species identification. All the material from these surveys is stored in a collection at the Museum.

Presence/absence data were used in multivariate analyses and to perform the StN procedure. Cluster analysis divided the sampled sites into three well defined clusters: the first one is coincident with the Natura 2000 SCI "Bosco della Panfilia", a forest located on the left bank of the Reno river and clearly different from the other sites. The second cluster gathers 6 sites that are still disturbed by man's activities or were heavily disturbed until recently. The last cluster is made up by 5 localities, three of them are forest ecosystems inside the SCI-SPA Natura 2000 site of the Po River, another one is a natural oasis with restored wetland and forest habitats and the last one is an almost undisturbed area still under Army management, characterised by hedges and meadows that are cut for forage once or twice a year. MDS analysis confirmed the alignment of the localities along a gradient ranging from the forested habitat of the Bosco della Panfilia to a conventional agricultural ecosystem called "Fondo Rastello".

Some very interesting species were collected: *Anasimyia contracta* and *Tropidia scita* are typical of marsh habitats, *Brachyopa scutellaris* and *Ferdinandea cuprea* are species of forests with old trees, *Epistrophe melanostoma* is found in periodically submerged forests and *Xanthogramma citrofasciatum* is typical of dry clearings with good soil drainage. *Pipiza festiva* was detected for the first time in the floodplain of the river Po.

The StN procedure has been performed both for single localities and for selected sites grouped together, in cases where it was possible to detect a common reference habitat: as in the 4 localities belonging to the SCI-SPA of the Po river and the 3 localities with an urban park function, in the surround to the city of Ferrara.

The values of BMP were never high, even if good situations were not lacking. The best preserved area proved to be the military area Palmirano zona radar (BMP = 61%). Three sites along the Po river were well preserved (Isola Bianca BMP = 60%, Acquedotto and Bosco di Porporana BMP = 51%), while the Cave riverine site, located in an area with many infrastructural intrusions, was one of the worst performing, with BMP = 24%. However, the floodplain forests taken as a whole have shown a good level of performance, with BMP = 62%. The forest Bosco della Panfilia has BMP = 46%, an intermediate value probably relating to the absence of old trees. As a group the urban parks had BMP = 56%, even though individually the three sites had low values (24, 34 and 39%): the different habitats considered together have a good potential for the preservation of biodiversity in the urban ecosystem. A pond ecosystem in an agricultural landscape had BMP = 35%. Both the sites "Traghetto" and "Oasi Valentini", that show a mix of forest and recently restored wetland ecosystems, reached BMP = 44%: these ecosystems are still rather young but the sites host many unexpected species that prefer forest habitats ("Traghetto") or species requiring high environmental quality ("Oasi Valentini"),

proving that the sites are developing.

Our research shows that, in spite of a monotonous landscape in the Eastern part of the Po River plain, some areas still remain as important sources of biodiversity. We go from the heavily disturbed and poor sites such as "Fondo Rastello" and "Cave" to other localities such as Palmirano and Acquedotto, where the number of hoverflies species doubles, or the forest "Bosco della Panfilia" that hosts as many as 5 exclusive species out of 83 collected. But each site could improve its performance in supporting biodiversity if adequately managed and the importance of no area should be underestimated, in ameliorating landscape connectivity.

The list of Syrphidae recorded from Ferrara Province has been compared with the list of Italian species expected in association with the CORINE habitats recorded in the province. The StN procedure applied to a larger area (Ferrara Province) highlighted the types of habitat in a better state of preservation. In addition a list of expected species for the Ferrara Province has been produced.

The volume includes a dichotomous key to the genera of the Italian hoverflies: this should be a tool useful in preliminary analyses of the communities of Syrphidae, making it easier to adopt the hoverflies as bioindicators of biodiversity.

Finally, the book is completed by a checklist of the 94 hoverfly species found in the Province of Ferrara during this study, and by others in the period 2003-2011. Distribution maps have also been prepared for the species, using a database managed with ArcView 3.2. The maps are available on line in the Museum's website at the URL <http://storianaturale.comune.fe.it/index.phtml?id=564>.

Key words: Diptera Syrphidae, biodiversity, bioindication, Syrph the Net, Italian genera, dichotomous key.

Parte 1

**La biodiversità
e la sua bioindicazione:
l'uso dei Ditteri Sirfidi
e il database Syrph the Net**

Silvia Bertollo
Carla Corazza

La biodiversità e la sua bioindicazione: l'uso dei Ditteri Sirfidi

La definizione ufficiale del termine biodiversità, introdotto in letteratura da Edward O. Wilson nel 1988, venne fissata dall'omonima Convenzione Internazionale sottoscritta a Rio de Janeiro nel 1992: "Biological diversity means the variability among living organisms from all sources including, inter alia, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems" (UNITED NATIONS, 1992).

Sono in corso alcuni straordinari progetti in America e in Europa (ATBI Alliance 2006: EYMANN et al., 2010) che comportano un enorme utilizzo di risorse, soprattutto umane, per il censimento globale delle specie viventi in determinati ecosistemi. Tuttavia, in condizioni ordinarie, conoscere la biodiversità intera di un dato ecosistema non è possibile perchè il dispendio di energie, tempo e mezzi è eccessivo, in rapporto anche ad esigenze gestionali che si manifestano spesso sui tempi brevi. Emerge quindi la necessità di ricorrere a strumenti che forniscano molta informazione con il minimo sforzo, che permettano di valutare e comparare la biodiversità di ecosistemi diversi, possibilmente in maniera leggibile anche da chi si occupa di gestione ambientale, pur non essendo specialista (NORTON, 1998). Questi strumenti sono detti "Indicatori" in quanto servono ad interpretare-indicare qualcosa di più complesso.

Nello studio della biodiversità, gli indicatori possono essere abiotici oppure biologici: indicatori abiotici, collegati alla complessità ambientale che correla con un'alta diversità biologica, possono essere usati su scala spaziale molto ampia, come nel caso delle barriere coralline (MELLIN, et al., 2012). Su scala spaziale più ridotta invece sono preferibili gli indicatori biologici, ossia rappresentati da organismi viventi, poi-

chè il campionamento standardizzato e i rilievi sul campo rimangono il metodo più accurato per raccogliere dati sulla diversità di specie (ROCCINI et al., 2010).

Sono molte le definizioni di bioindicatore, per esempio: “Una specie le cui caratteristiche (presenza o assenza, densità di popolazione, distribuzione, successo riproduttivo) sono utilizzate quali indici di attributi di altre specie o di condizioni ambientali di interesse che sono troppo difficili, inconvenienti o costosi da misurare” (LANDRES et al., 1988). Secondo i casi, possono fungere da bioindicatori una comunità di organismi, una singola specie particolarmente sensibile, oppure una porzione dell’organismo come un tessuto o un organo.

I bioindicatori di biodiversità sono “organismi la cui biodiversità riflette quella di altri taxa in un habitat o in un set di habitat” (GASTON & BLACKBURN, 1995; GASTON, 1996), in altre parole, l’indicatore di biodiversità viene utilizzato per misurare la biodiversità generale dell’ecosistema (McGEOCH, 1998).

Nonostante non esista ancora un bioindicatore di biodiversità largamente condiviso dalla comunità scientifica, con sfumature diverse alcuni autori hanno indicato le caratteristiche principali che differenziano un gruppo di organismi come buoni indicatori (McGEOCH, 1998; ANDERSEN, 1999; CARO & O’DOHERTY, 1999). Queste le caratteristiche di un valido bioindicatore di biodiversità (ANDERSEN, 1999):

- ricchezza del numero di specie (o altri taxa) e ampia varietà di esigenze ambientali e di habitat;
- stabilità tassonomica;
- possesso di caratteristiche biologiche associabili al parametro ambientale-ecologico da valutare;
- facilità di campionamento e di determinazione degli individui;
- conoscenza degli aspetti biologici, ecologici e di distribuzione geografica.

Gli invertebrati rivestono un ruolo primario negli ecosistemi (acquatici e terrestri), sia per l’elevato numero di specie, che testimonia una grande diversificazione ecologica, sia per l’alta densità, intesa come numero di individui per unità di volume (MASON et al., 2002). Talvolta come indicatori si rivelano più utili rispetto ai Vertebrati, presentando una più alta specificità per particolari microambienti (PEARSON, 1995; NEW, 1995).

Le ricerche sulla composizione specifica delle biocenosi rientrano nello studio della biodiversità (HARPER & HAWKSWORTH, 1995). Tuttavia, la misura della biodiversità come semplice numero di specie è un dato fuorviante se utilizzato a fini conservazionistici. Infatti, un’elevata biodiversità può essere propria anche di ambienti rimaneggiati in cui vivono specie generaliste che costituiscono una sorta di “ridondanza ecologica” (GASTON, 1994).

Sono diverse le famiglie di insetti proposte come buoni indicatori (McGEOGH, 1998), ma sono relativamente poche quelle per le quali esistono tecniche standardizzate sia di raccolta che di elaborazione. Tra questi i coleotteri Carabidi sono quelli maggiormente sfruttati (BRANDMAYR et al., 2005), ma anche i Lepidotteri e gli Odonati (HILL et al., 2005).

L'utilizzo dei Ditteri Sirfidi come indicatori di biodiversità è stato proposto da diversi autori (SPEIGHT, 1986; SOMMAGGIO, 1999; SPEIGHT & CASTELLA, 2001). Molteplici le motivazioni che hanno portato a questa scelta: in primo luogo esiste un'abbondante letteratura sull'identificazione dei Sirfidi che permette di identificare con relativa semplicità e sicurezza la maggior parte delle specie europee. In Europa i Sirfidi sono ben conosciuti, sono poche le specie nuove che vengono descritte ogni anno e queste vivono soprattutto nella parte sud-orientale del continente. In alcuni grandi Stati grandi come la Francia ogni anno aumentano le conoscenze sulla checklist nazionale, ma raramente si tratta di specie nuove alla scienza. Oltre alla conoscenza sistematica dei Sirfidi, è estesa anche quella della loro biologia ed ecologia, nonostante persistano diverse lacune soprattutto per quanto riguarda la biologia larvale. L'aspetto più interessante dei Sirfidi, che li rende buoni indicatori come detto sopra, è che sono associati ad una moltitudine di ambienti.

Questo perché le loro larve occupano le più svariate nicchie trofiche: alcune sono predatrici, comunemente di Afidi ma anche di larve di Lepidotteri e Imenotteri, altre si nutrono di materiale vegetale, come i fusti e le foglie delle piante, alcune sono saprofaghe oppure detritivore e vivono in acqua. Un altro aspetto importante e non trascurabile nella scelta del taxon bioindicatore riguarda il suo campionamento. La tecnica deve essere standardizzabile per poter ripetere i campionamenti ed effettuare confronti. Con i Sirfidi questo è possibile grazie alle trappole di Malaise (SPEIGHT et al., 1998).

Silvia Bertollo
Daniele Sommaggio

La sistematica dei Sirfidi e lo stato delle conoscenze in Europa e in Italia

I Sirfidi sono una famiglia di Ditteri Aschizi con oltre 6000 specie descritte nel mondo, di cui circa 1800 sono presenti nella Regione Palearctica (THOMPSON & ROTHERAY, 1998), 850 sono conosciute in Europa (SPEIGHT et al., 2008) e 530 sono attualmente note per la fauna italiana, con 94 generi (BELCARI et al., 1995; DACCORDI & SOMMAGGIO, 2002; SOMMAGGIO, 2005a; BURGIO et al., in stampa). Sono ampiamente diffusi in tutti i continenti, con l'eccezione dell'Antartide, e sono tra i Ditteri meglio conosciuti, forse anche per il loro aspetto spesso appariscente (SOMMAGGIO, 2005a).

Sulla base dei caratteri degli adulti sono riconosciute 3 sottofamiglie e 14 tribù: Microdontinae (da alcuni autori considerati come una famiglia separata, e.g. SPEIGHT, 1987), Syrphinae (Bacchini, Paragini, Syrphini e Toxomerini) ed Eristalinae (Pipizini, Spheginobacchini, Rhingiini, Volucellini, Callicerini, Eristalini, Brachyopini, Cerioidini, Eumerini, Milesiini) (THOMPSON & ROTHERAY, 1998). Benchè alcuni aspetti della classificazione dei Sirfidi rimangano ancora incerti, la suddivisione nelle tre famiglie e la posizione di molte delle tribù tradizionalmente considerate è stata recentemente confermata anche da studi che hanno preso in considerazione una gamma ampia di caratteri, compresi quelli molecolari (STÄHLS et al., 2003).

La conoscenza a livello tassonomico della fauna europea può considerarsi buona. Se tuttavia consideriamo il numero di specie presenti in Nord, Centro/Sud, Sardegna e Sicilia, la conoscenza della distribuzione dei Sirfidi in Italia non è omogenea: mancano infatti indagini faunistiche mirate nell'Italia centro-meridionale (SOMMAGGIO & BURGIO, 2005). Lo testimonia il fatto che il numero di specie presenti in Centro/Sud Italia risulta inferiore al numero di specie di paesi come il Belgio o l'Olanda, che presentano sicuramente una differenziazione di ambienti inferiori, ma che sono stati oggetto di studi più dettagliati circa la distribuzione dei Sirfidi. In Sicilia e in

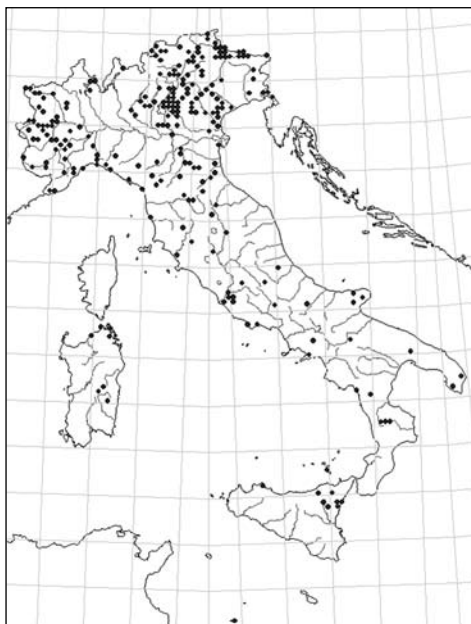


Fig. 1 - La distribuzione di *Episyrphus balteatus* in Italia (da Sommaggio, 2005a).

Sardegna il numero di specie ad oggi descritte sulla base della checklist italiana (BELCARI et al., 1995; DACCORDI & SOMMAGGIO, 2002) è inferiore al numero di specie descritte per il Liechtenstein (SPEIGHT & LUCAS, 1992), evidente segno della lacuna di dati relativi alle nostre isole maggiori.

Si deve poi tenere conto che diverse segnalazioni risalgono, per l'Italia, a dati antecedenti al 1930. Per molte specie la tassonomia è fortemente cambiata e quindi non è sempre possibile, da un dato di raccolta pubblicato prima del 1950, risalire alla specie corretta. La conoscenza lacunosa dei Sirfidi in Italia risulta evidente dalla mappa di *Episyrphus balteatus* (Fig. 1), specie risultata molto comune e poco esigente nei siti indagati e quindi probabilmente presente in tutta Italia; la sua distribuzione si può pertanto considerare come indi-

catore dello stato delle conoscenze faunistiche in Italia (SOMMAGGIO, 2005a).

Prendendo in considerazione gli studi faunistici pubblicati sui Sirfidi in Italia, per l'Italia settentrionale sono disponibili diverse liste faunistiche (SETTI, 1972; DACCORDI, 1979; DACCORDI et al., 1981; CHEMINI et al., 1985; CHEMINI et al., 1986; DACCORDI et al., 1988; PLUCHINO, 1988; DACCORDI & MAROGNA, 1989; BIONDI et al., 1991; BURGIO & DACCORDI 1997; BURGIO et al., 1997; SOMMAGGIO, 1999; BURGIO et al., 2000; BIRTELE et al., 2002; DELMASTRO & SOMMAGGIO, 2003; SOMMAGGIO, 2003, 2004, 2005b; SOMMAGGIO & BURGIO, 2003; SOMMAGGIO & CORAZZA, 2006). La maggior parte delle sirfidofaune sono state ottenute con campionamento mediante retino e trappole cromotropiche, mentre sono più carenti i campionamenti con trappola di Malaise, adottata invece in prevalenza per questo studio: l'uso di una tecnica standardizzata consente confronti più oggettivi fra i vari popolamenti.

Martin C.D. Speight

The Syrph the Net of European Syrphidae (Diptera)

Riportiamo un breve riassunto in Italiano dell'intervento di Martin C.D. Speight

Viene illustrato in dettaglio l'uso del database "Syrph the Net" per la bioindicazione dello stato di conservazione della biodiversità basato sui Ditteri Sirfidi. Il sistema è costruito grazie ad una serie di fogli elettronici MS Excel fra loro interconnessi; i file testuali associati (manuali d'uso) sono realizzati in MS Word. Il database consente di comparare una lista delle specie raccolte in un dato sito (specie osservate) con i Sirfidi potenzialmente presenti (specie attese).

L'elenco delle specie attese viene ottenuto grazie all'individuazione degli habitat presenti nell'ecosistema sottoposto a studio e per mezzo del confronto con la lista delle specie note per la regione indagata. Il rapporto specie osservate/specie attese viene considerato come indicatore della funzionalità dell'ecosistema nel mantenimento della biodiversità.

Le specie osservate ma non attese, una volta escluse le specie migratrici, forniscono indicazioni sull'unicità dell'ambiente studiato. Un'analisi attenta dei gruppi e dei microhabitat presenti permette poi di individuare i principali fattori di stress ambientale e di suggerire interventi gestionali. Il sistema permette anche di simulare preventivamente gli effetti di interventi sull'ecosistema.

L'asse portante del database è costituito da 4 fogli elettronici in cui sono codificate informazioni su vari attributi delle specie, inclusi macrohabitat, microhabitat, grado di fedeltà all'habitat, caratteristiche del ciclo vitale (univoltinismo, polivoltinismo, categorie trofiche, ecc.) e distribuzione. Le informazioni più complesse vengono digitalizzate all'interno del sistema grazie ad un codifica di tipo "fuzzy" (graduale).

Il database Syrph the Net può essere richiesto gratuitamente ai suoi ideatori.

Introduction

Development of the Syrph the Net (StN) database began in 1990. From the beginning, the primary objective was to produce a predictive tool, to aid in evaluation of the biodiversity maintenance potential of sites and in biodiversity management. Biodiversity maintenance issues, as addressed by use of the StN database, relate to species-level biodiversity within ecosystems, i.e. the species is the unit of biodiversity employed in StN procedures and the general objective is to establish what proportion of the predicted syrphid biodiversity is present within a particular area. A secondary objective was that the database would be published, so that it would be available to others who might wish to use it.

The primary objective determined to a considerable extent the sort of information that was coded into the database and the secondary objective largely determined the sort of software used for both spreadsheets and text files. There was also a third objective, that the database should have expert system capability, so that its use wasn't confined to specialists in the study of syrphids. This resulted in clear delimitation of the database procedures that require expert knowledge from those that do not.

A central premise of the StN database is that syrphid species are sufficiently closely associated with particular habitats for each habitat to have its own characteristic assemblage of syrphids, making it possible to predict the potential syrphid fauna of a site from the habitats occurring there. In this context the term "habitat" is used in the sense of the CORINE European Habitats Classification System (DEVILLERS et al, 1991) and the EU's Habitats Directive. For many entomologists the "habitat" of an insect is the sort of landscape component referred to in StN as a microhabitat e.g. muddy pond-bottom substrate, tree foliage, rotten wood, cow dung etc. Indeed, in various insect groups the species seem to respond to the environment largely at the microhabitat level and it is difficult to identify habitats, in the CORINE sense, with which they are associated. The ground beetles (Coleoptera: Carabidae) are a case in point – they may have well-defined microhabitats, but only in a very general way are they associated with landscape variability on any larger scale, like the CORINE habitat scale. Syrphids respond at both that scale and at microhabitat scale. The landscape components called habitats in CORINE are referred to as Macrohabitats in StN (Table 1), to distinguish them from the Microhabitats that are also very important in characterising syrphid species. Essentially, the StN microhabitats are where the larvae of the species occur and are small parts of a Macrohabitat. Syrphid larval biology is unusually diverse and different syrphid species have larvae in most parts of nearly all freshwater and terrestrial macrohabitats. They are only absent from the deeper water of large water bodies like lakes and rivers and from cave systems. In consequence, a site species list of syrphids can provide information about most parts of nearly all the macrohabitats found there. The links between syrphids and Macrohabitats and syrphids and Microhabitats make prediction of site

	MACROHABITAT		Supplementary habitat
	Humid, unimproved, lowland grassland		Edge of permanent pool
SPECIES	eutrophic	oligotrophic	
<i>Cheilosia albitarsis</i>	3	3	
<i>Melanogaster aerea</i>		1	1
<i>Melanogaster hirtella</i>	1	1	1
<i>Platycheirus clypeatus</i>	2	3	
<i>Sphaerophoria taeniata</i>	2		

Table 1 - Extract from StN Macrohabitats spreadsheets, to show fuzzy coding.

faunas possible. Comparison between the observed and predicted syrphid fauna can then be used to identify which parts of a site are “underperforming” in maintaining its potential biodiversity and which parts are apparently in good condition. This predictive capability is an almost unique feature of the StN database, in respect of terrestrial habitats.

The sheer novelty of the procedures, that had to be developed for use with the StN database, resulted in a rather long period of experimentation before the first published version appeared, in 1997. Since then, the database content and species coverage has been progressively expanded, with updated versions appearing every 2 or so years. The most recent StN version (2010) codes information for 700 of Europe’s syrphid species (more than 80% of the known European syrphid fauna).

The anatomy of the StN database

The StN database is a set of spreadsheets and text files using Microsoft Office software. So the spreadsheets are Excel files, and the text files use Word. The core of the database is four spreadsheets, into which are coded data on various species attributes, including macrohabitat, microhabitat, traits, range and status. Coding entails digitisation. Digitisation of some attributes, like whether or no a given species is known from a particular part of Europe, is straightforward. Coding “1” for presence and “blank” (i.e. no coding) for absence is immediately comprehensible. But digitisation of many of the other attributes, for instance the degree to which

a species is associated with a particular macrohabitat or microhabitat, cannot be achieved so simply. To digitise information of this type a form of fuzzy coding has been adopted (CASTELLA & SPEIGHT, 1996).

Coding the spreadsheets

The most complex usage of fuzzy coding in StN is found in the macrohabitats spreadsheets. Four degrees of macrohabitat-association are recognised, coded 3, 2, 1 or blank (see Table 1).

A coding of "blank" for a particular macrohabitat indicates that there is no known association between a species and that macrohabitat. A coding of "2" indicates that the species is predicted to occur in association with that macrohabitat and a coding of "3" indicates not only that the species is predicted to occur, but also that macrohabitat is the preferred, perhaps the primary, macrohabitat of the species. In the macrohabitats spreadsheets, a coding of "1" indicates a very particular situation, namely that the species is only predicted to occur in association with that macrohabitat when it occurs in combination with another macrohabitat. There are quite a lot of syrphids requiring a combination of macrohabitats. Experience has shown that the habitat combinations required involve one macrohabitat of large extent (e.g. grassland) and another of much smaller extent that is essentially nested within it, like a stream or pond. The approach adopted to these combinations in the StN macrohabitats spreadsheet is to regard a macrohabitat nested within another as a "supplementary" habitat, the species requiring the supplementary habitat coded "1" not only for the macrohabitat of large extent, but also "1" for the supplementary habitat. The extract from the macrohabitats spreadsheet shown in Table 1 indicates that the species *Melanogaster hirtella* is not predicted to occur in humid, unimproved grassland except when a "supplementary" habitat such as a standing water body (pool) is also present.

The precise meaning of the coding of an attribute in the StN spreadsheets depends on the attribute involved, necessitating explanation of the coding in each case. There is also a need to define each of the attributes. These requirements gave rise to one of the main text files associated with the spreadsheets, the "Content and Glossary" volume (SPEIGHT & CASTELLA, 2010a).

The Selection Tool spreadsheet

A feature central to the procedure of assessment of the biodiversity maintenance potential of a site, using the StN database, is generation of a list of syrphid species predicted to occur on that site. This is achieved by putting together the lists of species predicted to occur in association with the macrohabitats observed on the site. It is by no means unusual to find 5 or 6 macrohabitats represented, each with one or more supplementary habitat. To make the generation of predicted lists for sites easier and more rapid the "Selection Tool" spreadsheet has been added to the database. The Selection Tool provides a series of drop-down habitat lists, allow-

ing the user to click on each habitat represented on a site. The Selection tool then combines the species lists for the selected habitats, taking the data from the macro-habitats spreadsheets. This is especially useful for dealing with the species that need to be added to a site list due to the presence of supplementary habitats. Without the Selection Tool, generating the lists of species predicted to occur because of the presence of supplementary habitats is a time-consuming process. Inevitably, use of the Selection Tool is not an entirely intuitive process and requires some explanation. This has given rise to a text file instruction manual (MONTEIL et al, 2008) on use of the Selection Tool spreadsheet, produced now in English, French and Italian, and currently being translated also into Spanish.

The Use of the Database text file

Use of the database in assessment of the biodiversity maintenance potential of a site requires both predicted and observed species lists for the site. To obtain comparability between lists of observed species from different locations, whether in different habitats on the same site or on different sites, requires a degree of standardisation of collection effort. That, in turn, gives rise to a need for description of trapping methods and regimes that can provide species lists of a quality appropriate for use with the database. That bundle of information is effectively a fieldwork protocol. Together with description of procedures to follow using the spreadsheets themselves, the fieldwork protocol is incorporated into another StN text file, known as the Use of the Database volume (SPEIGHT et al, 2000). Latterly, the information provided on use of the database has been expanded to include a series of case studies of use of the database in site evaluation and management. Each of these case studies has been published as a separate StN volume (GHARET, 2010; SARTHOU & SARTHOU, 2010; SPEIGHT & CASTELLA, 2005, 2010b, 2011).

The Species Accounts

Early in the development of the StN database it was recognised that users would find it helpful to have access to an overview of the information on each of the species covered by the spreadsheets, incorporating elements that the spreadsheets do not treat, like what identification literature is available for the species. This resulted in production of the text file known as the StN Species Accounts volume (SPEIGHT, 2011). The Species Accounts also function to provide reference to published sources of data incorporated into the spreadsheets, though it has to be said that much of what is coded into the spreadsheets has not been published elsewhere, having been provided by European syrphidologists, from their own, unpublished observations. In consequence, there are many "pers.comms." cited in the Species Accounts. An unexpected outcome of production of the StN Species Accounts was that this volume became sought after by people interested in Syrphidae, but who had no requirement to use the StN spreadsheets. Effectively, the Species Accounts volume developed a life of its own, independent of the rest of the database. Initially, a number of identifica-

tion keys were included in the Species Accounts volume. But as these became more numerous and the Species Accounts volume expanded due to progressive addition of species accounts, the identification keys were separated into a volume of their own. The StN Keys volume (SPEIGHT & SARTHOU, 2011) was the result. It now contains a key to all known European syrphid genera, as well as many keys to the European species of individual genera, and is produced in both English and French.

At the outset, the need for a diverse set of text files to support and explain use of the spreadsheets was not envisaged. It comes as quite a surprise to realise how many of these text files there now are and how important are the roles they play. To use an automotive analogy, if the spreadsheets are the engine which powers the database the text files are the equivalent of the car body that, in conjunction with the spreadsheets, make the database functional.

The Predicted Species

Prediction and the species pool

There are two factors which largely determine which species can be expected in any given area (Fig. 1). The first is the “species pool” for the region in which the target area is located. As employed for purposes of generating predicted lists of species using StN, a region is usually the administrative unit (county, canton, province, département, Land etc) of the national territory of the geopolitical entity (State, Nation, Principality etc.) in which the target site is located. There are practical reasons for this application of the term “region”. Firstly, such administrative units are usually delimited on maps, cited in publications of distribution data, referred to on data labels and included as part of each record in biological records centres, greatly facilitating compilation of a regional species list. Secondly, such administrative units have their own biodiversity maintenance objectives and agendas and often require information on the fauna of their territory and on the regional significance of the fauna of sites within their territory. Once a regional list has been compiled, this acts as the “species pool” from which predicted lists are generated for target sites within that region. The principle involved in this use of a regional list is that it represents the maximum possible syrphid biodiversity that could occur on any site within that region, i.e. the syrphid biodiversity to be maintained in that region is finite, and defined by the regional list. Clearly, it is advisable to ensure that a regional list employed in this way is reliable – a certain amount of professional judgement is required to determine whether or no a regional list is adequate.

Prediction and habitat

The second factor determining which species can be expected on any given site is the macrohabitats observed within that site. The way in which these habitats are used to generate the list of species predicted for an area has already been touched

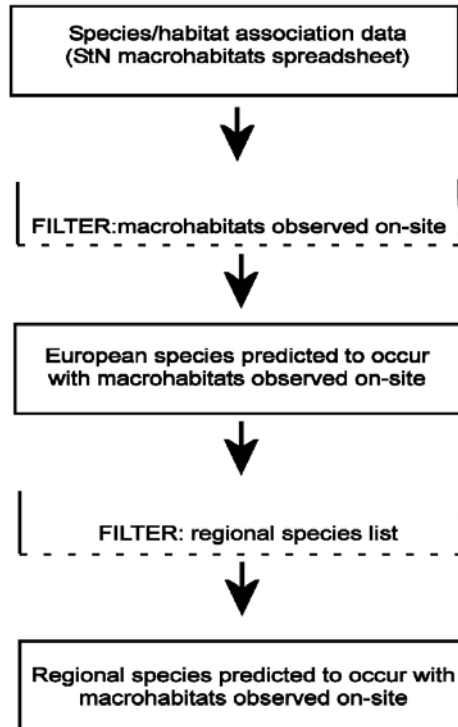


Fig. 1 - Diagrammatic representation of the process of generating a list of predicted species for a site.

upon in describing the StN macrohabitats spreadsheet. Essentially, the observed macrohabitats are used to select, from among the European syrphids, a list of the species predicted to occur in association with those habitats. The regional species list is then used to further reduce that list, to the species associated with those macrohabitats and also known to occur within that region. It might be anticipated that a region that is extremely heterogeneous, ecologically, could give rise to a regional list liable to exhibit over-prediction i.e. species inappropriately predicted to occur on a site in that region. However, use of observed macrohabitats in conjunction with a regional list reduces such over-prediction to a minimum, because the habitats represented on a site normally provide an integrated, holistic reflection of local topography, climate, geology and biogeography. The species list for a region which encompasses both alpine and Mediterranean conditions, and all stages in between, will reflect that environmental heterogeneity. But the list of species predicted to occur on a site in that region, generated using the StN database, will not include Mediterranean species if Mediterranean habitats are not represented on that site. Similarly, the predicted list will not contain subalpine species if subalpine habitats are not represented on the site.

Prediction and biogeography

A third factor which can impact on the list of species predicted to occur on a site is the biogeographical zonation of Europe. As a generality, syrphids are highly mobile organisms and can be expected to occur wherever in the continent they find appropriate habitat. However, our understanding of how to define and recognise different habitats remains imperfect, with implications for the coding of species-habitat associations. For instance, the StN macrohabitat category "montane, unimproved grassland" is applicable in both the Pyrenees and the Alps. The two closely-related syrphids *Merodon aeneus* and *M. unicolor* are both predicted to occur in montane, unimproved grassland. *M. aeneus* occurs in the Alps, but not in the Pyrenees. *M. unicolor* occurs in the Pyrenees, but not in the Alps. Both of these *Merodon* species occur in France. So, using the French species list as the species pool for a French site on which montane, unimproved grassland is present, it would in theory be possible to predict the occurrence of both *M. aeneus* and *M. unicolor* there, although in practise these species appear to be geographically isolated from one another and cannot be expected to occur on the same site. So, within countries with a very large surface area, like France or Spain, the regional list performs an additional function in the process of generating a list of species predicted to occur on a site: by basing the prediction on the species known from the region in which a site is located, the regional list ensures that a species which might occur in association with a macrohabitat present on the target site, but whose range doesn't include that region, will not be predicted for the site. Taking France once again as an example, a site in the French Alps, where montane, unimproved grassland is present, will not generate a list of predicted species including *Merodon unicolor* if the regional list used as the species pool is the species list for the alpine Département in which the site is located, because *M. unicolor* is not listed for any of those Départements. Similarly, the list of species predicted to occur on a montane, unimproved grassland site in the French Pyrenees will not include *M. aeneus*, if the regional list used for generating the predicted list is for the Pyrenean Département in which the site is located.

It would be over-optimistic to imply that anomalous predictions are impossible. The fauna of macrohabitats like many of those found in farmed and urban landscapes, whose characteristics are driven by intensive management by man, does not reflect local topography, climate, geology and biogeography so closely as does the fauna of natural/semi-natural habitats. Anomalous predictions could in theory result, in cases where a species is present only in intensively-managed habitats in a particular region, but is associated in other parts of its European range with natural/semi-natural habitats. Taking again the example of a montane/subalpine grassland species, *Cheilosia caerulea* has been introduced with its foodplant to suburban gardens in Atlantic parts of Europe far outside its natural range and natural habitat. Its presence on the regional list for some part of Atlantic Europe could result in prediction of *Cheilosia caerulea* for a montane site in that region, even though neither *C. caerulea* nor its foodplant (*Sempervivum*) occurred there. Such instances appear to be few and far between.

Predicted species, observed species and site evaluation

If all of the regional species predicted to occur with a particular macrohabitat are found on a site, that habitat's biodiversity maintenance function is taken to be performing optimally there (Fig. 2). If none of its predicted species were found, a habitat would be assessed as totally dysfunctional. In reality, those extremes almost never occur, and representation of predicted species tends to vary between 30% and 80%. There is no absolute measure of the biodiversity maintenance potential of a site. Neither are there agreed international or national evaluation systems. In using the StN database to evaluate the biodiversity maintenance potential of a site a pragmatic approach has been adopted. The higher the percentage of predicted species observed on a site, the higher the biodiversity maintenance potential of that site is taken to be. Experience of using the database has shown that there is a tendency for sites of recognised international significance for nature conservation, such as areas selected for protection under the provisions of the Habitats Directive, to exhibit representation of predicted species at levels of 75% and higher. The same is true for sites maintained for nature conservation under national legislation. But

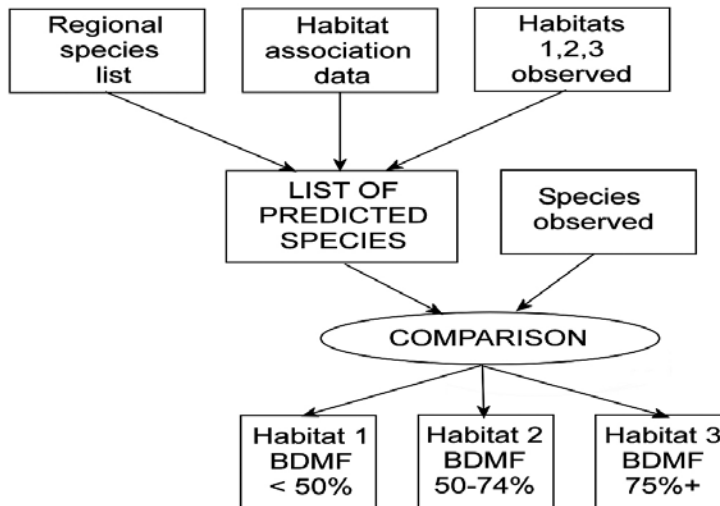


Fig. 2 - Diagrammatic representation of the basic procedure followed in calculating the condition of the biodiversity maintenance function of a site where three macrohabitats are represented, with each macrohabitat treated separately. This shows a situation where less than 50% of the predicted species associated with one of the habitats (habitat 1) are observed, taken to indicate this habitat is less than 50% functional, in maintaining its potential biodiversity. By contrast, more than 75% of the predicted species are observed for another habitat (habitat 3), taken to indicate this habitat is more than 75% functional. BDMF = biodiversity maintenance function.

overall site evaluation is less informative than evaluation of the biodiversity maintenance potential exhibited by individual macrohabitats on a site.

Representation of predicted species can differ noticeably between macrohabitats on the same site, and is almost never the same for all macrohabitats on a site. As a “rule of thumb”, the biodiversity maintenance potential of a macrohabitat whose associated syrphids are represented by less than 50% of the predicted species would be subject to further investigation, to see if there are grounds for recommending changes in management of that habitat, in order to increase its biodiversity maintenance potential. Further investigation means comparing the expected representation of species associated with each microhabitat in the under-performing macrohabitat with the observed species associated with the same microhabitats, using the StN microhabitats spreadsheet (Fig. 3). This comparison provides information on which parts of the macrohabitat are performing well and which are not. Those parts of the macrohabitat highlighted as not performing their biodiversity maintenance function well can then be targeted for management aimed at improving their performance. The sequence of examining representation of predicted species firstly at macrohabitat level and then at microhabitat level is basic to use of the StN database in investigating the biodiversity maintenance potential of sites. The results do not show *why* the syrphid fauna of a macrohabitat or microhabitat is under-represented in comparison with the syrphid fauna of other macrohabitats or microhabitats, even if the reasons for such underperformance can be strongly inferred from the attributes of the species involved. A site syrphid list frequently totals more than a 100 species, each of which represents an independent data set. Being able to use all of the observed species, or divide them into functional groups to consider separately or in various combinations provides a greater diversity of insights into the biodiversity maintenance characteristics of a site than can be achieved by considering only threatened species as measures of site quality. And, of course, if there is a need to consider threatened syrphids using the database, that can be done anyway, just as any other group of selected species can be investigated.

The spectre of trap selectivity

It might be postulated that the reason for apparent under-representation of the syrphids associated with some macro-habitat, or microhabitat, could be due to selectivity of trapping devices used in compiling a list of the observed species. In the case of the type of field survey programme recommended for use with the StN database this would mean consistent failure of Malaise traps to collect syrphid species associated with particular macrohabitats or microhabitats. It would not be realistic to claim that Malaise traps collect all syrphid species with equal facility. Indeed it has been shown that some species are collected by Malaise trap more easily than others. But that is a quite different matter from demonstrating that the “trap-shy” syrphids are associated more with one macrohabitat or microhabitat, than with another. Unpublished results of using the database to assess the same site using a

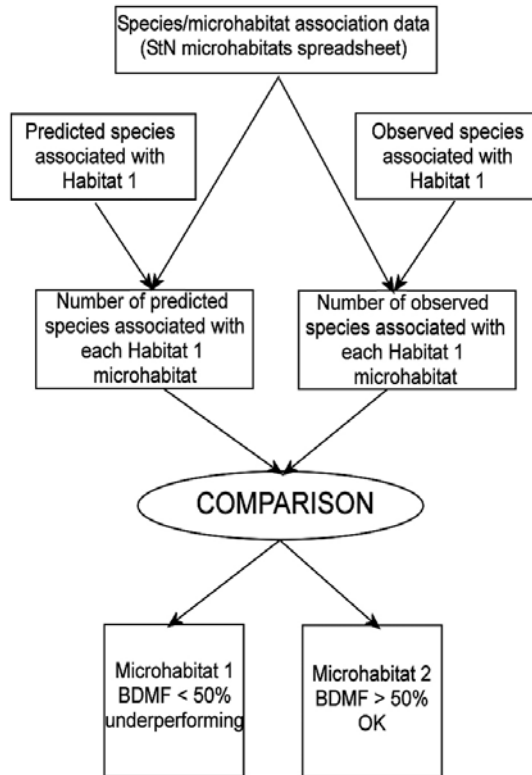


Fig. 3 - Diagramatic representation of the basic procedure followed in identifying underperforming microhabitats in a macrohabitat (habitat 1) itself recognised as underperforming in maintaining its potential biodiversity. A microhabitat for which less than 50% of the predicted species are observed is taken to be performing its biodiversity maintenance function with less than 50% efficiency. BDMF = biodiversity maintenance function.

list of observed species collected by hand-net and a list collected by Malaise trap demonstrated the same results from both sets of data, although the two species lists were not identical. Using the database it is not differences in the names of the species collected that is of significance, but differences in their attributes. In this case the bundle of attributes exhibited by the species in each list were the same. So the fact that some species collected by hand net were not collected by Malaise trap, and vice versa, did not impact on the results.

The pre-eminence of species presence/absence data in StN site evaluation procedures

An issue related to trap selectivity is species abundance data. When species are used as integers in statistical analysis, without reference to coded attribute information, the only information available for use is the number of species involved, the

combinations in which they occur and the number of specimens of each species. In such statistical analyses relative abundance of species is difficult to ignore, given the few inputs available to fuel the analysis, and trap selectivity can be an issue of some import. When coded attribute data are available, presence-absence data become of far greater value, because each species name is not just a label but carries with it all of that digitised attribute information. It is a general feature of statistical treatment of survey data that the rarest species collected tend to be left aside from analysis, because they are represented by too few individuals for the products of analysis to be meaningful if they are included. At the opposite extreme, abundant species provide a solid basis for analysis, and are so included. Use of the StN database does not depend on quantitative data. Species collected only as single individuals have the same information content as species collected in large numbers and both can be employed in analysis and evaluation together. Indeed, interrogation of the database in analysing/evaluating the fauna of a site depends only on presence/absence data. This can be quite important in circumstances where survey procedures yield only small numbers of individuals of each species, as demonstrated in SPEIGHT & CASTELLA (2005). Co-incidentally, the capacity of the database to function using presence/absence data reduces any possible impact of trap selectivity on interpretation of results, since it doesn't matter if the trap collects one species less efficiently than another, so long as at least one specimen of each is collected. More importantly, the species likely to have originated from a site under investigation can be separated from those likely to have originated elsewhere, using the coded attribute data. For instance, species like *Episyrphus balteatus* or *Sphaerophoria scripta*, which could be collected in large numbers on a site where they probably represent migrant populations originating in neighbouring crops, can be excluded from consideration when the biodiversity maintenance potential of that site is under scrutiny, because they are coded in the Traits file as migratory. It is not that relative abundance data cannot be used in conjunction with the StN database, but that they are not necessary in order to use the database. Also, the database can show when super-abundant species are more appropriate to exclude from analysis than species represented in the same survey results by only a single specimen.

Extrapolation from results achieved with the StN database

The Stn database enables comparison between predicted and observed syrphid faunas and provides information about the attributes of species both predicted to occur and observed and species predicted but not observed, linked to the habitats with which they are associated. In this way it delivers insights into the potential of a site to maintain syrphid biodiversity and on macrohabitats and microhabitats potentially requiring management modifications in order to maximise syrphid biodiversity. But are these insights of more general relevance – with the StN database, can one use syrphids as bioindicators of biodiversity maintenance for other invertebrates? Using criteria for selection of invertebrates for use in assessment of the state of

the biodiversity maintenance function of habitats, syrphids rate quite highly (SPEIGHT, 2008). Even so, they represent only approximately 1% of the invertebrate fauna of terrestrial/freshwater landscapes, a very small proportion of the total invertebrate fauna, and a reluctance to extrapolate to other invertebrates the results of such a small sample of the invertebrate fauna is easily understandable. Unfortunately, European-level databases providing equivalent information for other taxonomic groups of terrestrial invertebrates are almost non-existent. So simple comparison between the results obtained for syrphids, using StN, with results obtained for other taxonomic groups of invertebrates, using similar databases, are not available. Indeed, there are few studies in which the StN database has been employed and other taxonomic groups of invertebrates have been investigated at the same time, by whatever means. One example is provided by GOELDLIN et al (2003), which shows quite clearly the limitations on deductions made about the Coleoptera studied, imposed by the lack of databased information, in comparison with what could be achieved for syrphids using the StN database. In present circumstances, syrphids are becoming *de facto* bioindicators of the state of the biodiversity maintenance function of habitats, not only because they seem to be a taxonomic group peculiarly suited to that role, but also because of the existence of the StN database, which makes them more accessible to interpretation and analysis than other taxonomic groups.

The Unpredicted Species

The capacity to predict which species will occur there is central to use of the StN database in assessing the biodiversity maintenance potential of a site. But the observed syrphid fauna of a site normally contains two elements, species that are predicted to occur and species that are not predicted to occur. The unpredicted species can originate either on-site or elsewhere. While they may not be directly involved in the site assessment procedure they can nonetheless provide valuable information and cannot be regarded as irrelevant.

Overlooked habitats

Adopting the practice of leaving the observed but unpredicted species on one side until after a site assessment/interpretation process has been completed is not advisable. All too frequently, examination of the known macrohabitats of the unpredicted species collected on a site indicates that one or more macrohabitats present on-site may have been overlooked during habitat survey, necessitating critical reappraisal of the site macrohabitat list. Macrohabitats which characteristically occupy only small areas, such as springs and flushes, are particularly susceptible to being overlooked, as are seasonal macrohabitats, like temporary pools and streams. Macrohabitats occurring together in mosaic form are also susceptible to misinterpretation, the presence of one component of the mosaic being recognised while

the other goes un-recorded. Macrohabitats, whose presence is discovered from checking on the unpredicted species observed on a site, then require to be included in the site assessment/interpretation process.

Poorly-known habitats

A second source of unpredicted species originating on-site is species associated with one or other of the macrohabitats present, but not coded for those macrohabitats in the database. Sites on which macrohabitats not covered by the database are present might be expected to support some species not coded into the macrohabitats spreadsheets, and such sites can be valuable sources of information leading to incorporation of additional macrohabitat categories into the database. The basic principle that has been adopted, in relation to adding a macrohabitat to the database, is to wait until a basic list is available for that habitat, and then incorporate it. This approach anticipates the addition of further species to those coded for that macrohabitat, as and when more information becomes available. So the unpredicted species also have to be scrutinised for potential additions to habitat-association lists already coded into the Macrohabitats spreadsheets.

Off-site habitats

Unpredicted species originating off-site can come from habitats in the vicinity of the site or even further afield. The group of syrphids categorised as migrants, because of their propensity for long distance flight, can be found a long way from macrohabitats in which they can develop, on sites that couldn't possibly support them. Other syrphids, even if more susceptible to being restricted in their movements by ecological barriers, nonetheless undertake local movements into habitats in which they cannot sustain populations. A well-recognised phenomenon of this sort is syrphids from surrounding habitats visiting fields for flower-feeding purposes. A Malaise trap installed in a flowering meadow, close to a forest margin, can thus collect not only syrphids associated with the meadow, but also syrphids associated with the adjacent forest. Using the database to generate a list of predicted species for the meadow will then indicate the presence of unpredicted forest syrphids in the observed species list for the meadow. In today's Europe, areas of natural/semi-natural habitat are frequently reduced to islets within a sea of cultivated land. In those circumstances, Malaise-trap survey of the syrphid fauna of an area of natural/semi-natural habitat carries with it the almost inevitable consequence that unpredicted species originating in the surrounding farmland will make up part of the observed fauna, as collected in the traps. Indeed, in terms of numbers of individuals collected, the syrphids derived from the surrounding farmland may far outnumber the species associated with the habitats represented on the site surveyed. In recording habitats represented on a site, it is in consequence necessary to record also the habitats predominating in the vicinity of that site, in order to better understand the potential origins of unpredicted species in the site's observed fauna.

Landscape permeability issues

The apparent reluctance of many syrphids to cross relatively minor barriers provides another source of unpredicted species. A Malaise trap installed against a hedge, on a river bank, or on a motorway margin can collect non-migrant syrphids associated with habitats quite distant from the location of the trap, the syrphids evidently having followed along the edge of the barrier, presumably in an attempt to circumnavigate it. In mountainous terrain another source of unpredicted species is the tendency for syrphids to fly uphill. Because of this tendency, Malaise traps installed in subalpine habitats on the top of a massif can collect syrphids from various habitats found only at lower altitudes, as well as species from subalpine habitats. This phenomenon is illustrated in SPEIGHT & CASTELLA (2010b). The tendency for not only syrphids, but also other Diptera, to accumulate on high points in the landscape, has given rise to the term “hill-topping”.

Exploring the potential of the database

After a quick glance at the user's manual, the owner of a new car wants simply to turn on the ignition and drive the car away, without first having to find out how its engine works. Database users demonstrate similar tendencies – following the procedures described in StN text files the spreadsheets get used for investigating site biodiversity maintenance potential, but rarely for other purposes. Further applications of spreadsheet use cannot easily be developed without a reasonably comprehensive knowledge of spreadsheet content and that requires both time and motivation. Even so, some extensions of database use can be achieved without the need for much additional knowledge. For instance, the predictive capacity of the spreadsheets is not restricted to indicating which species might be expected on a site right now. Using the same principles, they can be used to predict both past and future syrphid faunas. An example of their use in investigating the syrphid fauna of the past is provided by SPEIGHT (2004), who used them to gain an overview of how the Irish syrphid fauna developed over 10,000 years or more in the post-glacial. Using the database to predict how the fauna of a farm might be expected to change under the influence of future management changes is shown by SPEIGHT (2001).

Studies of the range and distribution of species are not novel. Indeed they have given rise to the term biogeography. What is novel, in using the StN spreadsheets in biogeographical studies, is that the range and distribution of species attributes can be explored. In SPEIGHT & GOOD (2003), the microhabitats of saproxylic syrphids in different zones of Europe were compared using the database spreadsheets, showing that fallen, dead wood microhabitats support a higher proportion of the saproxylic species in northern parts of the continent than in the Mediterranean zone, where the microhabitats found on overmature, living trees are of greater significance. Considering syrphids associated with forest macrohabitats in Europe's Atlantic

zone, and once again using the spreadsheets, SPEIGHT (1996) showed that wherever a deciduous forest was replaced by a conifer plantation a reduction in syrphid biodiversity could be anticipated. Similarly, in SPEIGHT (2004) it was shown that saproxylics comprise the most poorly represented component of the syrphid fauna of forest macrohabitats in Ireland, linking this to the virtual eradication of indigenous forest cover achieved in previous centuries. GITTINGS et al (2006) employ the database in demonstrating that the greater part of the syrphid diversity in conifer plantations in Ireland is dependent on open areas within the plantations, rather than the tree crop. In BIESMEIJER et al (2006) syrphid traits drawn from the database were used to explore similarities and differences in the syrphid fauna of Britain and the Netherlands, in relation to changes in distribution and status of pollinators. Compilation of the necessary biological information about syrphids, in the absence of a tool like the StN spreadsheets, would be so time consuming as to make such biogeographical comparisons virtually impossible. For syrphids, the possibility of conducting such comparisons is now more limited by the restricted availability of reliable regional species lists. Even so, the capacity of the database to provide biological insights into distribution and range data could be more widely used than it has been to date.

So far, no study has been carried out that used the StN database spreadsheets in their entirety. It is probably impractical, if not impossible, to do so. Most uses of the spreadsheets made so far require only a small fraction of the coded information, even data for only a single species attribute. And users of the database often don't use the spreadsheets at all, confining their attention to the Species Accounts text file!

Where to now?

Training workshops

One of the objectives of setting up the StN database, identified at the outset of this account, was that it should not only be usable by specialists in Syrphidae. The sort of scenario envisaged was that, if a syrphid specialist provided a nature reserve manager with species lists, the reserve manager, even if knowing little about syrphids, could then use the database spreadsheets to extract from the species lists information useful to management of the reserve. Experience has shown that, although the database can be used in this way, it is more usual for a syrphid specialist to prefer also to carry out the analysis using the spreadsheets, and for a site manager to want to learn sufficient about syrphids to also carry out the site survey work. More problematic has been the discovery that neither syrphid specialist nor site manager can be expected to have experience in habitat recognition, habitat survey or use of Excel spreadsheet software! The net result is that, in order to bring the StN database into use in a country, it is proving necessary to hold instruction workshops that cover design and implementation of field survey programmes, including habitat survey; syrphid identification; sample sorting; Excel use and procedures to follow

in interrogation of the database spreadsheets. As interest in the database and its use grows and spreads, so does the demand for training workshops.

In various ways, use of the StN database files has become easier as successive versions of the database have been produced. But this trend is not universal. The changes in presentation of Excel files that have accompanied release of each new version of the software have added little to the performance of the software, in carrying out the rather simple calculations and manipulations required to use StN. On the contrary, these changes in presentation have made it necessary to “re-learn” how to use the software following release of each new Excel version and have made it impractical to produce a pictorial instruction manual on use of Excel spreadsheets with the database, using frames imported from Excel, since this would have to be revised for each new version of the software. These changes also complicate training workshops, since participants of necessity use their own computers and can find themselves using different versions of Excel from each other and from the version used for demonstration purposes. There is no indication that this problem will diminish in the foreseeable future, and so will have to be accommodated in production and use of the database.

StN as a teaching tool

Excel spreadsheet software is now widely used in third-level teaching institutions. That fact, coupled with the reality that use of the StN spreadsheets does not require specialist knowledge of syrphids, has resulted in a developing use of the StN database as a teaching tool in Environmental Science courses, particularly at the M.Sc level. Based on previously-gathered data sets (derived from Malaise trapping in reasonably identifiable habitats on a site accessible to the University) students are able to compare observed syrphid lists with lists of predicted species they have themselves generated. In its more comprehensive form the course unit incorporates most parts of the sequence of events that lead to site evaluation/management recommendations, from a site visit demonstrating habitat survey and Malaise trapping through to report production and presentation. Results so far show this to be an effective way of introducing the concept of invertebrates as bioindicators in biodiversity management. It is also proving popular with students.

Database maintenance and expansion

The database continues to expand, albeit more slowly than it did initially. In the 1997 version, less than half of the European species were coded into the spreadsheets and various of the supporting text files were yet to be produced (Fig. 4). Virtually all of the known European species for which there is sufficient information are now coded and the set of text files is near completion. However, the number of syrphid species known from Europe still changes each year, with a few relegated into synonymy and a larger number discovered. The annual additions to the European syrphid fauna are a combination of newly described species and species described elsewhere previously,

newly found in Europe. Each year, there is a net increase of 10 or more species in the European list. This is reflected in the current rate of increase in species coverage in the spreadsheets, shown in Fig. 5. The coverage of macrohabitats coded into the StN spreadsheets has not yet reached a point where only a few habitats remain to add. There remain many, especially in eastern and southern Europe, not yet coded into the StN spreadsheets. But reliable information allowing the coding of additional macrohabitats is hard to come by. The progress in habitat coverage is shown in Fig. 6. Review of habitat categories, carried out in the period 2005-2008, led to a small decrease in the number of categories, caused by amalgamation of some with others. The steeper incline of the graph shown recently is due to a focus on addition of Mediterranean zone habitats, a process which still continues.

Coding of an additional macrohabitat is characteristically a consequence of consultation with a European syrphidologist with knowledge of that habitat – the necessary information does not appear in publications. Whether the lack of published sources of species/habitat association data is because syrphid specialists don't think to publish such material or journals are not interested in publishing it, or both, is not clear. Many syrphidologists are now conscious of which habitats they are collecting in. Initially, asking someone where a particular species had been found was as likely to elicit the response "on a flower" as a habitat description! Further expansion of macrohabitat coverage by the database would clearly be desirable – use of the database in Mediterranean and eastern parts of Europe remains restricted due to limited habitat coverage.

The microhabitats array incorporated into the first version of the StN spreadsheets has hardly changed since, making the microhabitats spreadsheet one of the most static elements of the entire database. The number of traits covered has increased slowly. But availability of traits data is highly variable, with information on a particular trait existing for some species but not for others. One trait not coded into existing versions of the database, but for which data are available, is body length of the adult insect. At the time of writing (2012) this trait has now been coded but awaits publication in the next version of the database. Using the coded body length data, with the European syrphids divided into three groups according to larval feeding habits, produces the result shown in Fig. 7. A surprising similarity in the range of body lengths is apparently exhibited by syrphids with plant-feeding and predatory larvae, contrasting sharply with the range of body lengths exhibited by species with microphagous larvae. Fig. 8 demonstrates that saproxylic microphages are responsible for much of the difference, including, as they do, so many species with a body length greater than found among the plant-feeders or predators.

The future development of the Range and Status spreadsheet is subject to the same influences as the other spreadsheets. Essentially, the greater part of the information available for coding is now in the spreadsheet, so its rate of expansion is largely dependent on the rate at which new data are generated. All recently-published lists of syrphids for European States and similar entities are now coded.

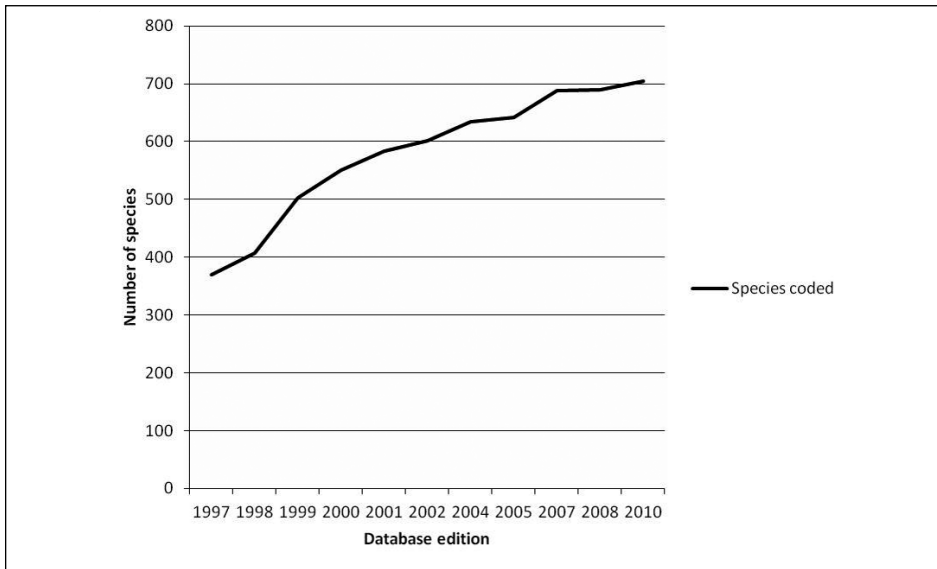


Fig. 4 - Number of syrphid species coded into each version of the spreadsheets of the StN database.

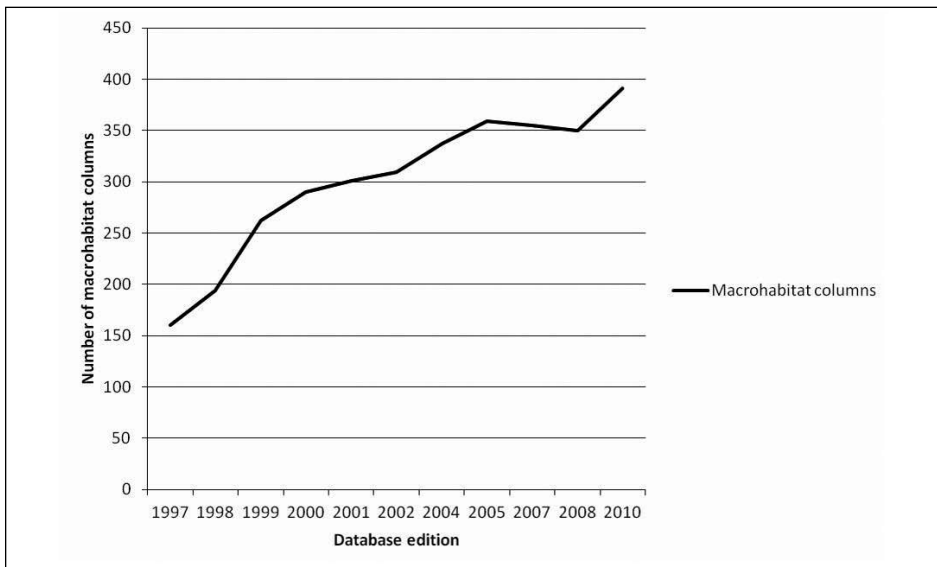


Fig. 5 - Number of macrohabitat columns coded into each version of the spreadsheets of the StN database.

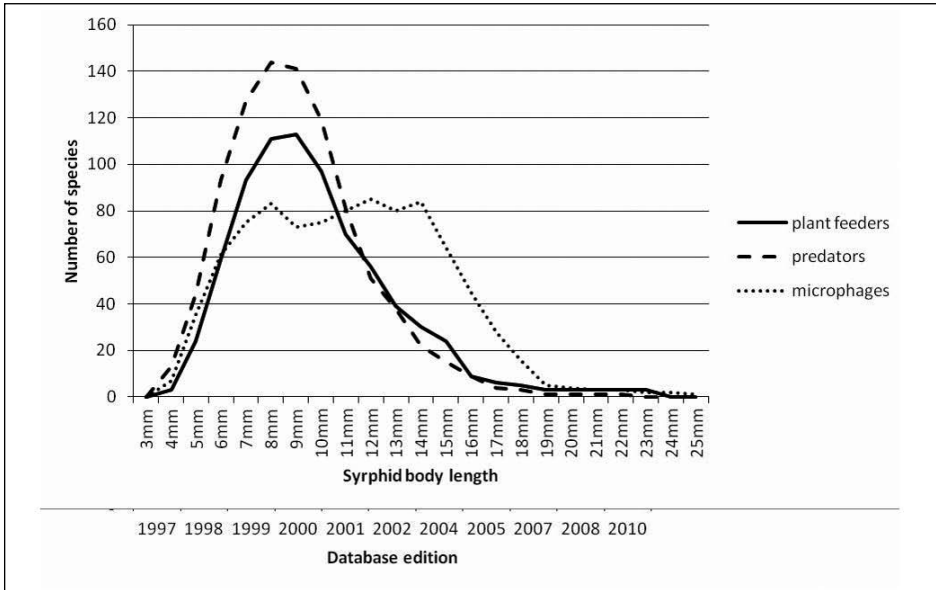


Fig. 6 - Body length of adult European syrphids, based on 820 species, with the species divided into three categories according to larval feeding habits.

Total number of species with plant-feeding larvae = 291; total number of species with predatory larvae = 328; total number of species with microphagous larvae = 298.

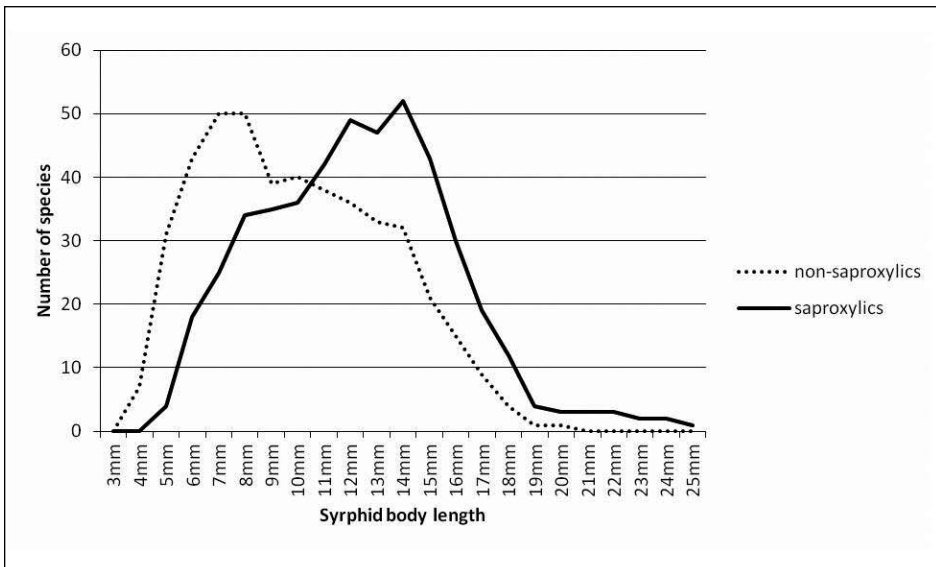


Fig. 7 - Body length of adult European syrphids with microphagous larvae, divided into saproxylic and non-saproxylic species.

Total number of saproxylic microphages = 129; total number of non-saproxylic saprophages = 169.

Within the EU, only Austria, Bulgaria, Cyprus and Greece still lack published species lists. The provision of national lists within the Range and Status spreadsheet is now primarily a matter of trying to keep abreast of updates to existing lists, rather than adding lists for parts of the continent not covered previously. It is to be hoped that European syrphidologists will now turn their attention to listing the species requiring designation as threatened in their part of Europe. Because such undertakings require a more comprehensive knowledge of the species than is needed for compiling a national species list, generating lists of threatened species is likely to prove a slower process. A certain number of regional lists (i.e. lists for parts of countries) are also incorporated into the Range and Status spreadsheet, but significant expansion of this component of the spreadsheet is unlikely. Regional lists are now becoming available on nationally-maintained websites, so there is less need for StN to supply them. An example is the SYRFID website, from which the list of syrphids known from any French Département can be downloaded.

From issue of the first published version of the database, in 1997, dissemination of the database files to users has been carried out electronically. Initially, this was a cumbersome procedure, due to the small size of files that could be sent via e-mail. The considerable advances that have been made in data transfer since then have changed radically both the quantity and the quality of what can be sent, particularly following introduction of broadband technology. Further, downloading facilities can now be set up that allow dissemination of even larger bodies of information in individual files. During the same period, computers have become standard household items and internet access has likewise become almost universal, throughout Europe. There are now recipients of the database in 24 European countries and also in a few countries outside Europe.

Overall, it could be said that the StN database is entering a phase of consolidation, when adding to the material coded for attributes already incorporated into its spreadsheets predominates over increasing the number of attributes coded. A major exception is represented by the macrohabitats – information is still becoming available for macrohabitats as yet not covered by the database, so further increases in macrohabitat coverage can be anticipated. The text files mirror the situation of the spreadsheets – updating of content, rather than production of text files on new topics, is becoming the order of the day. But this is hardly a suggestion that little remains to be done! And however innovative and ahead of its time the database may be, however impressive its data content, it is only as its utility is manifested, in publications and presentations, that it becomes truly the tool it is made to be.

Acknowledgements

I am grateful to Ruth Blackith, Michael de Courcy Williams and Phil Withers for their helpful comments on an earlier version of this text. Emmanuel Castella,

Jean-Pierre Sarthou and Veronique Sarthou have contributed much to the concept and content of the database over the years. Their inspiration and encouragement have ensured it continues to develop. And without the active participation of Europe's syrphidologists, who have been so generous with their information – often unpublished, the database could never have “taken flight”. Finally a thank you to the users of the database, who make the effort worthwhile.

Parte 2

Casi-Studio

Silvia Bertollo
Carla Corazza
Daniele Sommaggio

La valutazione della biodiversità in 12 siti della provincia di Ferrara

Introduzione

L'utilizzo dei Ditteri Sirfidi come bioindicatori per la valutazione dello stato di conservazione della biodiversità ha motivazioni che vengono ampiamente illustrate nella prima parte di questo volume. Riassumendo, ai Sirfidi vengono riconosciuti, in particolare, i seguenti requisiti che, secondo ad es. ANDERSEN (1999), caratterizzano un buon indicatore:

- ricchezza del numero di specie e ampia varietà di esigenze ambientali e di habitat;
- stabilità tassonomica;
- possesso di caratteristiche biologiche associabili al parametro ambientale-ecologico da valutare;
- facilità di campionamento,
- relativa facilità di determinazione degli individui;
- buona conoscenza degli aspetti biologici, ecologici e di distribuzione geografica.

I Ditteri Sirfidi poi possono essere raccolti in maniera standardizzata grazie all'utilizzo delle trappole di Malaise, uno strumento originariamente proposto da MALAISE nel 1937: uno degli elementi importanti, ma spesso trascurati, nell'utilizzo di un indicatore è precisamente la possibilità di utilizzare tecniche standardizzate sia per la raccolta dei dati che soprattutto per la loro elaborazione, fornendo risultati che possano essere facilmente interpretabili e confrontabili (NORTON, 1998; SPEIGHT & CASTELLA, 2001; BÜCHS, 2003; HILL et al., 2005).

Per quanto riguarda i Sirfidi come indicatori dello stato di conservazione degli ambienti è disponibile una procedura di raccolta ed elaborazione dei dati che prende il nome di Syrph the Net, descritta in dettaglio nel presente volume (SPEIGHT,

2012). L'utilizzo di Syrph the Net ha permesso una migliore valutazione delle condizioni di conservazione sia di ambienti naturali (e.g. REEMER, 2005; OUIN et al., 2006; GITTINGS et al., 2006; SPEIGHT, 2008) che ambienti fortemente antropizzati (SPEIGHT et al., 2002; BURGIO & SOMMAGGIO, 2007; VELLI et al., 2010).

Lo scopo del presente articolo è quello di utilizzare Syrph the Net nella valutazione di alcuni ambienti localizzati nel comune di Ferrara (Emilia-Romagna) o nelle sue immediate vicinanze, al fine di fornire utili strumenti per la gestione del territorio. I siti oggetto di indagine sono stati monitorati nel periodo 2003-2011; parte dei risultati ottenuti sono stati pubblicati in SOMMAGGIO & CORAZZA (2006) per alcune considerazioni di tipo faunistico sui Sirfidi dell'area oggetto di studio.

Materiali e Metodi

Campionamenti

Le indagini sono avvenute nel periodo 2003-2011, i risultati dei campionamenti del periodo 2003-2005 sono già stati pubblicati e discussi in SOMMAGGIO & CORAZZA (2006). Per completezza nel confronto tra i diversi siti, vengono ripresi i risultati già pubblicati, ridiscutendoli alla luce delle indagini successive e con l'applicazione di Syrph the Net.



Fig. 1 - Esempio di trappola di Malaise utilizzata nelle indagini (foto Corazza).

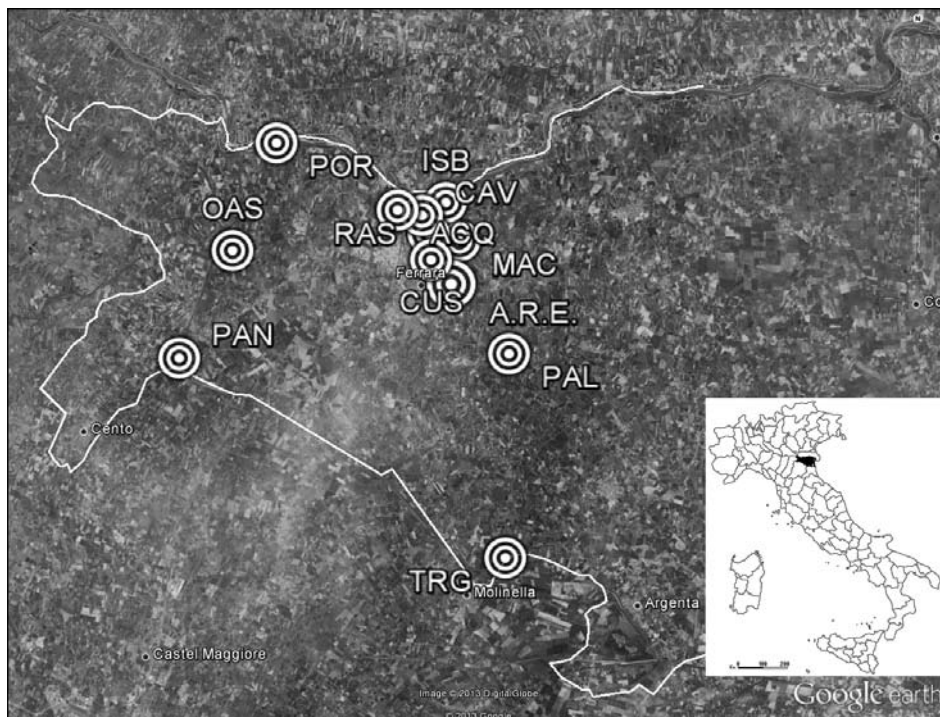


Fig. 2 - Siti indagati. Il tracciato bianco delinea il confine occidentale della provincia di Ferrara. Nel riquadro, la collocazione della provincia di Ferrara in Italia. Sigle come in Tab. 2.

I siti sono stati indagati utilizzando almeno una trappola di Malaise (Fig. 1) in ogni biotopo come previsto da Syrrh the Net (SPEIGHT *et al.*, 2008); il numero delle trappole di Malaise è stato scelto in base all'estensione dell'area. In alcuni siti le indagini sono state integrate con campionamento a vista con il retino e le trappole cromotropiche a vischio e ad acqua, essendo noto come alcune specie di Sirfidi vengono sottostimate dalle trappole di Malaise (e.g. BURGIO & SOMMAGGIO, 2007). Avendo come obiettivo la sola rilevazione di presenza/assenza delle specie, le raccolte con il retino sono state effettuate in modo saltuario tra la fine di maggio e la fine di luglio, periodo di massima attività di Sirfidi.

Aree di studio, classificazione degli habitat

Di seguito vengono descritti i 12 siti di studio (Fig. 2), elencati secondo l'ordine cronologico con cui sono stati campionati; un tredicesimo sito (Azienda Agricola "Il Serraglio", Ospital Monacale, Comune di Argenta) non è stato considerato nelle analisi poiché il numero di Sirfidi raccolti è sempre stato piuttosto basso rendendo inapplicabile StN. In Tab. 1 viene riepilogata la descrizione dei vari habitat individuati, nella Tab. 2 viene riassunto l'elenco dei siti analizzati: per ognuno di essi viene ripor-

Descrizione Habitat	Codice StN	Codice CORINE
Boschi alluvionali maturi a caducifoglie di legno tenero	11312	44.1
Boschi alluvionali maturi a caducifoglie di legno duro	11322	44.44
Prato asciutto stabile	23112	35.1
Canale di pianura	7443	89.21
Canali di irrigazione	734c	22.13
Parco urbano con caratteristiche di arbusteto	553	85.14
Canneto costantemente sommerso	7462	53.111
Canneto a fragmite	641	53.1
Campi coltivati a cereali	511	82.11
Siepi	53	84.2
Prati umidi perennemente sommersi	23114	37.24
Prato alluvionale	23114	37.21,22,24
Prato umido erboso di pianura eutrofico-mesotrofico	231131	37.21,22,24
Margini vegetati o non vegetati di bacini stagnanti	7462	22.13
Siepi e margini di campi	58	84.2

Tab. 1 - Riepilogo degli habitat individuati secondo Syprh the Net e secondo CORINE.

tata la sigla identificativa adottata nelle elaborazioni statistiche, le coordinate delle trappole di Malaise, il numero di Malaise installate con i rispettivi giorni di attività, il comune di appartenenza, gli habitat individuati secondo i codici StN e CORINE (DEVILLERS et al., 1991), l'appartenenza o meno ad un sito di Rete Natura 2000.

Parco Fluviale del Po (zona dell'acquedotto) ("ACQ", Ferrara, FE)

Circa trent'anni fa, a nord della città capoluogo, in zona di rispetto per le prese di captazione dell'acquedotto ferrarese, la Provincia di Ferrara ha piantato un bosco di 18 ettari. L'area è situata all'interno del SIC-ZPS IT 4060016 "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico". La specie dominante è il salice bianco accompagnato da varie essenze autoctone (pioppi, frassini, biancospino, ecc.) con una biodiversità volutamente elevata. Sono presenti anche molte robinie; la maggior parte delle piante è molto giovane, ad eccezione di alcuni individui di pioppo nero abbastanza maturi. L'habitat individuato è stato:

- boschi alluvionali maturi a caducifoglie di legno tenero (StN 11312, CORINE 44.1).

Benché presenti anche altre tipologie di habitat (come prati umidi periodicamente sommersi), si è considerato solo il bosco alluvionale, considerato come il climax di riferimento per poter effettuare confronti con i siti simili lungo il Po (Isola Bianca, Porporana, ecc).

Campo da golf del Centro Sportivo Universitario ("CUS", Ferrara, FE)

Il Campo da golf del CUS ferrarese si trova a nord delle mura di cinta setten-

Sito	Sigla	Comune Provincia	Anno	N. Trappole /attività (gg)	Coordinate	Habitat StN	Habitat CORINE	Natura 2000
Acquedotto di Ferrara	ACQ	Ferrara, FE	2003	1M / 193	44°53'12.48"N, 11°35'45.45"E	11312	44.1	SIC-ZPS IT4060016
Campo da Golf CUS	CUS	Ferrara, FE	2004	1M / 211	44°51'15.36"N 11°37'37.96"E	23112; 7443;	35.1; 89.21	/
Fondo Rastello	RAS	Ferrara, FE	2004	1M / 176	44°52'17.44"N 11°37'30.25"E	23112; 7443; 553	35.1; 89.21; 85.14	/
Isola Bianca	ISB	Ferrara, FE	2004 2005	1M / 172 2M / 201	44°53'28.20"N 11°38'17.61"E, 44°53'32.79"N 11°38'28.73"E	11312	44.1	SIC-ZPS IT4060016
Macero E12	MAC	Ferrara, FE	2005	1M / 186	44°52'2.36"N, 11°39'19.73"E	7562; 511; 53	53.111; 82.11; 84.2	/
Bosco di Porporana	POR	Ferrara, FE	2005 2006	2M / 216 2M / 103	2005: 44°56'3.05"N 11°28'30.02"E, 44°56'6.83"N 11°28'50.24"E 2006: 44°56'0.01"N 11°28'28.69"E, 44°56'7.69"N 11°28'55.17"E	11312	44.1	SIC-ZPS IT4060016
Ex-cave	CAV	Ferrara, FE	2006	1M / 150	44°53'10.28"N 11°37'9.71"E	11312	44.1	SIC-ZPS IT4060016
Bosco della Panfilia	PAN	S. Agostino, FE	2007	4M / 213	44°47'0.23"N 11°22'47.39"E, 44°46'52.15"N 11°23'15.35"E, 44°46'49.44"N 11°23'0.71"E, 44°46'48.01"N 11°23'14.01"E	11312; 11322	44.1; 44.44	SIC IT40600009
Oasi di Ponte Rodoni	OAS	Bondeno, FE	2007	3M / 213	44°51'27.91"N 11°25'48.00"E, 44°51'17.62"N 11°25'53.60"E, 4°51'15.83"N 11°25'59.68"E	23114 7462 58 734c	37.24; 84.2 22.13	SIC-ZPS IT4060016
Traghetto	TRG	Argenta, FE	2009 2011	3M / 219 3M / 212	44°38'35.65"N 11°42'28.82"E, 44°38'36.66"N 11°42'14.93"E, 44°38'41.70"N 11°41'49.27"E	641; 53; 23114	53.1; 84.2; 37.21, 22.24	SIC-ZPS IT4060017
Palmirano Zona Radar	PAL	Ferrara, FE	2010	2M / 186	44°47'18.26"N 11°42'11.33"E, 44°47'15.76"N 11°42'20.64"E	58; 231131	84.2; 37.21, 23.24	/
A.R.E. Schiaccianoci	A.R.E.	Ferrara, FE	2010	2M / 186	44°50'14.16"N, 11°39'0.08"E 44°50'15.21"N, 11°38'51.42"E	23112; 553; 7443	35.1; 85.14; 89.21	/

Tab. 2 - Siti indagati, sigle ad essi attribuiti, anno di indagine, numero di trappole utilizzate e giorni di attività delle stesse, coordinate delle trappole di Malaise, habitat individuati secondo StN e secondo CORINE, appartenenza a Rete Natura 2000.

trionali della città, in una zona periferica denominata “parco urbano Bassani”, salvaguardata dall’edificazione intensiva nel corso degli ultimi decenni. Il parco, che comprende anche vari terreni agricoli, si estende per circa 16.000 ettari verso nord fino all’argine del fiume Po. I lavori per la realizzazione del campo da golf iniziarono nel 1988 a partire da alcuni terreni agricoli incolti. Il campo è soggetto a sfalci frequenti, ma in esso non vengono utilizzati pesticidi o altri prodotti dannosi per l’ambiente: all’epoca dell’indagine, i gestori avevano aderito alla campagna di certificazione ambientale “Impegnati nel Verde”. L’area da noi considerata è di circa 11 ettari e rappresenta un terzo della superficie complessiva del campo da golf. È caratterizzata da numerose siepi anche ben sviluppate e con una buona diversità floristica autoctona (olmo, sanguinella, biancospino, bagolaro, salice bianco, sambuco, prugnolo, pioppo bianco). La trappola di Malaise è stata collocata lungo una delle siepi più sviluppate, sorta spontaneamente sopra la massicciata di un vecchio tracciato ferroviario (Ferrara-Copparo) dismesso nel 1956. Nella zona parco, a circa 100 metri dalla trappola da noi installata, è presente anche un laghetto a debole corrente. Gli habitat individuati sono stati:

- prato asciutto stabile (StN 23112, CORINE 35.1);
- canale di pianura (StN 7443, CORINE 89.21);
- parco urbano con caratteristiche di arbusteto (StN 553, CORINE 85.14).

Fondo Rastello (Ferrara, FE)

Il Fondo Rastello è un terreno di proprietà della Fondazione F.Ili Navarra, dedita all’incentivazione dell’agricoltura. Il Fondo è nel cuore del “parco urbano Bassani” citato precedentemente. Nel 2003, circa 30 ettari di terreno vennero piantumati con aceri, frassini, farnie, noci, carpino e ontani in proporzioni uguali. All’epoca del campionamento le piante erano ancora giovanissime e pertanto è stato considerato nelle analisi StN come un terreno ancora agricolo. L’unica trappola è stata posizionata nelle vicinanze di un canale di irrigazione. A causa di condizioni meteorologiche avverse il funzionamento della trappola è stato interrotto in due occasioni: dall’8 al 23 aprile e dal 20 luglio al 12 agosto. Gli habitat individuati sono stati:

- prato asciutto stabile (StN 23112, CORINE 35.1);
- canale di pianura (StN 7443, CORINE 89.21);
- parco urbano con caratteristiche di arbusteto (StN 553, CORINE 85.14).

Macero (“MAC”, Via Calzolari, Ferrara, FE)

Si tratta di un piccolo bacino d’acqua dolce di circa 500 m² di origine artificiale e senz’altro antico, relitto dei tempi in cui queste vasche dal perimetro rettangolare, scavate nel terreno per una profondità di circa 2 metri, venivano utilizzate per la lavorazione della canapa. Il macero studiato è identificato con la sigla E12 in un database apposito georeferenziato del Museo di Storia Naturale di Ferrara (Corazza, dati non pubblicati), e si trova accanto all’estremità settentrionale di una siepe interpodereale lunga circa 800 m. La siepe è composta da alberi ed arbusti di dimen-

sioni anche considerevoli di robinia, prugnolo, sambuco, rovo ulmifolio. La trappola era collocata fra l'estremità della siepe e il macero. Il perimetro di quest'ultimo presentava, all'epoca dell'indagine, poche piante di robinia e sambuco, mentre la parte centrale del bacino, pur essendo sempre inondato, era occupato per il 40% da *Phragmites australis*. Il terreno circostante era coltivato a grano. Gli habitat individuati sono stati:

- canneto costantemente sommerso (StN 7462, CORINE 53.111);
- campi coltivati a cereali (StN 511, CORINE 82.11);
- siepi (StN 53, CORINE 84.2).

Area ex-cave di Pontelagoscuro ("CAV", Ferrara, FE)

Si tratta di un'area prossima ad un sito un tempo utilizzato per l'estrazione di sabbia dal fiume Po, situato all'interno del SIC-ZPS IT4060016. È uno dei punti più disturbati dell'intero sito Natura 2000, si tratta infatti di una sottile striscia di golena in prossimità di diversi manufatti e infrastrutture. Le piene del fiume lasciano spesso accumuli di rifiuti. La vegetazione è caratterizzata soprattutto da salice bianco e dalla proliferazione della liana esotica *Sicyos angulatus* (zucchino spinoso americano). L'habitat individuato è stato, come per gli altri boschi del SIC-ZPS:

- boschi alluvionali maturi a caducifoglie di legno tenero (StN 11312, CORINE 44.1).

Isola Bianca ("ISB", Ferrara, FE)

È un isolotto fluviale di circa 38 ha, separato dalla sponda destra del fiume Po da uno stretto canale che, nelle stagioni asciutte, va in secca collegando direttamente l'isola alla terraferma. Anche questo ambiente è incluso nel SIC-ZPS IT 4060016. L'isola è quasi interamente occupata da un bosco a salice e pioppo bianco (*Populetalia albae*) ed è gestita dalla sezione locale della LIPU che regola gli accessi. L'isola è stata campionata in due anni consecutivi: nel 2004 una trappola è stata collocata in una radura leggermente spostata verso l'alveo fluviale; nel 2005 sono state utilizzate due trappole, una nella stessa posizione del 2004, l'altra invece spostata più verso il canale interno fra isola e sponda fluviale, anche se non è stato possibile collocarla proprio a margine del canale a causa della proliferazione di rovi e liane (in particolare, due specie esotiche, *Sicyos angulatus* e *Humulus japonicus*). L'habitat individuato è stato, come per gli altri boschi del SIC-ZPS:

- boschi alluvionali maturi a caducifoglie di legno tenero (StN 11312, CORINE 44.1).

Bosco di Porporana ("POR", Ferrara, FE)

È situato in golena del fiume Po, ai piedi dell'argine destro e all'interno del SIC-ZPS IT4060016; è anche riconosciuto come Area di Riequilibrio Ecologico dalla Regione Emilia-Romagna (L.R. 5/2006). Si estende per circa 15 ettari ed è composto da una parte più matura, di soli 2 ha, posta nell'estremità ovest, dove sono presenti

esemplari piuttosto vecchi di olmo (*Ulmus minor*), scampati alle epidemie di grafiosi che hanno invece quasi completamente decimato i vecchi olmi di pianura. Nel bosco si trovano anche esemplari maturi di farnie, gelsi e salici, oltre a pioppi sia bianchi che neri. Procedendo verso est si incontra una parte più giovane molto sviluppata con le caratteristiche di un saliceto di riva dominato da salice bianco. Nell'estremità est infine sono presenti radure con avvallamenti che ospitano piante igrofile come fragmite e carici. La zona del saliceto è interessata dalla presenza invasiva di specie esotiche come le liane *Sicyos angulatus* e *Humulus scandens* mentre i cespugli di indaco bastardo (*Amorpha fruticosa*) interessano le arginature ed alcuni sentieri interni. Il notevole sviluppo della vegetazione erbacea ha ostacolato il funzionamento delle trappole nella seconda parte dell'anno, inoltre ad agosto 2006 la trappola nel bosco è stata asportata da estranei, interrompendo anticipatamente l'attività della stessa. L'habitat individuato è stato, come per gli altri boschi del SIC-ZPS:

- boschi alluvionali maturi a caducifoglie di legno tenero (StN 11312, CORINE 44.1).

Bosco della Panfilia ("PAN", S. Agostino, FE)

Si tratta di un bosco golenale di circa 80 ha soggetto a periodiche inondazioni e situato sulla sponda sinistra del fiume Reno, che segna il confine fra la provincia di Ferrara e quella di Bologna. La parte più spontanea si estende per circa 50 ha. È un Sito di Interesse Comunitario (SIC IT40600009), caratterizzato da una vegetazione tipica di ambienti golenali ormai scomparsi dall'orizzonte antropizzato della Pianura Padana, con presenza di farnia, frassini (*Fraxinus oxycarpa* e *F. angustifolia*), pioppo bianco. Il bosco, probabilmente in gran parte impiantato in epoca napoleonica, non è molto maturo, poiché, in particolare durante la Seconda Guerra Mondiale, è stato oggetto di abbattimenti; tutt'ora è sottoposto ad una forte pressione antropica, con accessi non regolamentati e notevole afflusso di persone in alcuni periodi dell'anno, inoltre si trova isolato ed immerso in una matrice ad agricoltura intensiva. L'area è attraversata da una carraia in senso est-ovest che separa la parte più settentrionale, caratterizzata dalla presenza di piante più mature e dominata da pioppo e farnia, dalla parte più meridionale, impiantata circa 20 anni fa e ricca di frassini giovani. In anni recenti, il bosco è stato ampliato con interventi di rinaturalizzazione sulla sponda destra del Reno e l'istituzione di un'Area di Riequilibrio Ecologico denominata "la Bisana"; la Regione Emilia-Romagna ha esteso la tutela al vicino Cavo Napoleonico, collegamento artificiale fra il fiume Reno a sud e il fiume Po a nord, includendolo nel SIC-ZPS IT4060016 "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico".

Nel bosco sono state collocate 4 trappole di Malaise, 2 nel fitto del bosco più maturo a settentrione e 2 nel bosco più giovane a sud. Gli habitat individuati sono stati:

- boschi alluvionali maturi a caducifoglie di legno tenero (StN 11312, CORINE 44.1);
- boschi alluvionali maturi a caducifoglie di legno duro (StN 11322, CORINE 44.44).

Oasi Valentini di Ponte Rodoni (“OAS”, Bondeno, FE).

È una zona di proprietà privata rinaturalizzata a partire da terreni agricoli circa 15 anni fa. Si trova all'interno del SIC-ZPS IT4060016 “Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico”, lungo la sponda meridionale del Cavo Napoleonico, condotto artificiale che unisce il fiume Reno al fiume Po con funzione di scolmatore delle piene.

La zona da noi studiata è caratterizzata dalla presenza di 2 ampi stagni, perennemente inondati e dotati di una fascia ripariale a fragmite. Sono poi presenti diversi prati umidi temporaneamente allagati. I bacini sono separati da argini piuttosto ampi, ricchi di vegetazione arborea ed arbustiva autoctona, volutamente molto diversificata. Fra le essenze erbacee, è presente anche *Aristolochia rotunda*, pianta del tutto scomparsa dai fossati delle zone agricole circostanti. Ad ovest dell'area da noi considerata si estende un'altra ampia zona umida, di altro proprietario, adibita a riserva di caccia e ricca di canneti, mentre ad ovest è stato impiantato un piccolo boschetto. Complessivamente, la zona rinaturalizzata si estende per circa 52 ettari. Un fattore di disturbo piuttosto consistente per gli habitat acquatici permanenti è rappresentato dalla presenza di gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*).

Le trappole sono state collocate al confine fra prati umidi periodicamente inondati e stagni. Ad inizio settembre le trappole, con eccezione di quella più a Nord, sono state distrutte da un incendio. Gli habitat individuati sono stati:

- prati umidi perennemente sommersi (StN 23114, CORINE 37.24);
- margini vegetati o non vegetati di bacini stagnanti (StN 7462, CORINE 22.13);
- siepi e margini di campi (StN 58, CORINE 84.2);
- canali di irrigazione (StN 734c, CORINE 22.13).

Traghetto (“TRG”, Argenta, FE)

Si tratta di un'area di circa 80 ettari costituita dalla rinaturalizzazione del complesso di vasche di decantazione dello zuccherificio di Molinella (BO), dismesso nel 1991, e inclusa all'interno della Zona di Protezione Speciale IT4060017 “Po di Primaro e Bacini di Traghetto”. Nella zona sono presenti alberi ed arbusti non molto maturi, di impianto recente. Parecchi boschetti di acero campestre, salice bianco, pioppo bianco, olmo, frassino meridionale, carpino nero, prugnolo, sanguinella, fusaggine, biancospino e tamerici sono inframmezzati da ampie carraie inerbite che vengono periodicamente sfalciate per fienagione. Queste carraie nei mesi primaverili mostrano un grandissimo sviluppo del romice. Gli alberi più maturi sono alcuni esemplari di pioppo nero posti lungo un sentiero nella parte più orientale. Ci sono ampie zone umide e alcuni prati si inondano in conseguenza delle abbondanti piogge primaverili.

Nella zona sono state collocate 3 trappole di Malaise: la prima è stata installata quasi al margine di uno dei boschetti e vicina ad un macero e ad un canale con fragmite, la seconda era sempre al margine fra un boschetto e una delle carraie

sfalciate ma non lontana da alcune delle vasche perennemente inondate, mentre la terza era posta nei pressi di una delle carraie con prato allagato durante la stagione primaverile. Gli habitat individuati sono stati:

- canneto a fragmite (StN 641, CORINE 53.1);
- siepi (StN 53, CORINE 84.2);
- prato alluvionale (StN 23114, CORINE 37.21,22,24).

Palmirano Zona Radar ("PAL", Ferrara, FE)

Si tratta di una zona di circa 28 ettari in gran parte sottoposta a vincolo militare poiché situata in prossimità di una postazione radar. È classificata come oasi di protezione della fauna selvatica (in relazione alle specie cacciabili) da parte della Provincia di Ferrara. È caratterizzata dalla presenza di siepi costituite in prevalenza da olmo (*Ulmus minor*) e alcune varietà di alberi da frutta (meli) non più gestiti con pioppo nero, salice bianco, sanguinella, biancospino e dulcamara. Le siepi si alternano a prati sfalcati, alcuni dei quali periodicamente inondati, e fertilizzati con grandi quantità di letame bovino, proveniente da un allevamento a ridotto utilizzo di farmaci e situato nelle vicinanze. Il prato viene sfalcato una o due volte l'anno, a seconda della piovosità delle stagioni. Nella zona si verificano estese fioriture di *Sylene flos-cuculi*. Gli habitat individuati sono stati:

- siepi con margine erboso (StN 58, CORINE 84.2);
- prato umido erboso di pianura eutrofico-mesotrofico (StN 231131, CORINE 37.21,22,24) con habitat supplementare acquatico 734c (fossati di irrigazione o drenaggio) dovuto ai periodici ristagni di acqua.

Area di Riequilibrio Ecologico "Schiaccianoci" ("A.R.E." Ferrara, FE)

Si tratta di una zona di circa 20 ettari situata nella periferia urbana orientale della città di Ferrara, caratterizzata dal recente sviluppo spontaneo di macchie arboree e arbustive. Fra gli alberi, troviamo giovanissime farnie, pioppi (bianchi, neri ibridi e cipressini), bagolari, salici bianchi, robinie, aceri negundo. Fra gli arbusti, prugnolo, fusaggine, rosa canina, ligustro, sanguinella, agazzino. Le macchie arboree e arbustive si alternano a radure con prati ben sviluppati. Ai margini, alcune piante giovani di ailanto. La zona dal 2009 è stata riconosciuta come Area di Riequilibrio Ecologico in contesto fortemente antropizzato da parte della Regione Emilia-Romagna.

L'A.R.E. è attraversata da un'ampia strada di circonvallazione che la separa in due porzioni. Nella parte più orientale, di circa 5 ettari, all'epoca dei campionamenti c'era uno sviluppo maggiore di siepi e macchie arbustive rispetto alla componente arborea e le radure sfalciate erano molto più ampie rispetto alla zona ad ovest. In una bassura era presente una fitta popolazione della cannuccia *Arundo pliniana*. Nella zona ad ovest, sono incluse nell'A.R.E. un macero con caratteristiche di habitat acquatico temporaneo e un'altro, più profondo e permanente, che rimane nell'estremità più settentrionale dell'A.R.E, circondato su due lati da costruzioni. L'area è in gran parte perimetrata da un canale per scolo delle acque meteoriche

e irrigazione largo circa 6 metri, che però nei mesi invernali viene quasi completamente svuotato.

I fattori di disturbo sono numerosi: oltre alla barriera ecologica rappresentata dalla strada di circonvallazione, il terreno è accidentato, caratterizzato dalla presenza di molte macerie poiché la zona, negli anni '60 del secolo scorso, era usata come discarica per gli scarti di lavorazione di una vicina fornace. La falda acquifera sottostante alla zona occidentale è interessata da un fortissimo inquinamento da cloruro vinile monomero e da altre sostanze chimiche, sempre come conseguenza dell'uso per discariche delle cave dismesse della fornace nei decenni passati (COMUNE DI FERRARA, 2009). Tutti i cespugli che erano presenti nella zona est sono stati abbattuti nel 2012 e il terreno è stato arato, in parte dissodato, per l'intervento di un nuovo proprietario (Corazza, dati non pubblicati).

Gli habitat individuati sono stati:

- prato asciutto stabile (StN 23112, CORINE 35.1);
- parco urbano con caratteristiche di arbusteto (StN 553, CORINE 85.14);
- canale di pianura (StN 7443, CORINE 89.21).

Determinazione dei Sirfidi

Per la determinazione di Sirfidi a livello di genere è stata utilizzata la chiave di determinazione per la fauna italiana illustrata in questo volume (SOMMAGGIO & BERTOLLO, 2012) e per il riconoscimento delle specie la chiave per i Sirfidi dell'Europa nord-occidentale (VAN VEEN, 2004). Si è fatto riferimento anche a SPEIGHT & SOMMAGGIO (2010) per il genere *Xanthogramma*, a VERLINDEN (1999) per *Pipizella* e VUJIĆ & SIMIĆ (1999) per *Eumerus*. La nomenclatura seguita fa riferimento a SPEIGHT (2011). Tranne quando espressamente citato, per la considerazione sulla biologia, ecologia e distribuzione in Italia delle specie di Sirfidi si è fatto riferimento a: BELCARI et al., 1995; DACCORDI & SOMMAGGIO, 2002; SOMMAGGIO, 2005a; SPEIGHT, 2008 e SPEIGHT et al., 2008.

Analisi statistiche e applicazione di Syrph the Net

I dati di sola presenza/assenza sono stati utilizzati per una cluster analysis effettuata con il software Kovach's MVSP© 3.21. La similitudine fra cluster è stata calcolata come distanza euclidea, i cluster sono stati aggregati con l'algoritmo UPGMA. Le matrici di presenza/assenza sono state analizzate sia in "Q mode" che in "R mode" per poi elaborare una tavola di coincidenza fra clusters per giungere alla descrizione delle comunità di Sirfidi associate a ciascun gruppo di siti.

I dati raccolti sono stati utilizzati per la valutazione della Funzione di Mantenimento della Biodiversità (FMB) nei vari siti indagati con il metodo di Syrph the Net illustrato in questo volume (SPEIGHT, 2012). Per poter confrontare tra loro i siti del bosco golenale e del parco urbano Bassani di Ferrara, tutti i siti posti all'interno del SIC-ZPS IT 4060016 "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" e del parco urbano sono stati discussi separatamente e accorpandoli poi rispettivamente

nel “bosco golenale” e nel “parco urbano”. Per coerenza è stato incluso nel “parco urbano” anche l’A.R.E. “Schiaccianoci”, essendo anche questa una zona verde urbana.

Risultati e discussione

Sirfidi raccolti

In totale i campionamenti hanno raccolto 9.849 individui di Sirfidi e 83 specie (vedi Tab. 3). Nella Tab. 3 vengono riportati per ogni sito il numero di individui e di

ANNO	SITO	N. individui (n. specie)	Altre tecniche	Tot.specie racc.	Esclusive
2003	ACQ	1115 (39)	<i>Cheilosia ranunculi</i> , <i>Eristalinus aeneus</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Paragus bicolor</i>	43	<i>Platycheirus angustatus</i> , <i>Volucella zonaria</i>
2004	CUS	370 (26)	-	26	-
2004	RAS	841 (17)	-	17	-
2004	ISB	400 (32)	<i>Eristalis tenax</i> , <i>Myathropa florea</i>	43	<i>Chrysotoxum intermedium</i> ; <i>Lapposyrphus lapponicus</i>
2005		384 (27)(+7)			
2005	MAC	282 (25)	<i>Chalcosyrphus nemorum</i>	26	<i>Paragus hyalopteri</i>
2005	POR	457 (34)	-	39	<i>Brachyopa insensilis</i> , <i>Ceriana conopsoidea</i>
2006		614 (29)	-		
2006	CAV	228 (17)	-	17	-
2007	PAN	1388 (37)	-	37	<i>Baccha elongata</i> , <i>Epistrophe melanostoma</i> , <i>Eristalis pertinax</i> , <i>Pipiza noctiluca</i> , <i>Syrphus torvus</i>
2007	OAS	954(37)	-	37	<i>Anasimyia contracta</i> , <i>Scaeva selenitica</i>
2009	TRG	269 (29)	-	35	<i>Pipiza festiva</i>
2011		380 (29)	-		
2010	A.R.E.	522 (31)	-	31	<i>Eumerus flavitarsis</i> <i>Paragus constrictus</i>
2010	PAL	1645 (43)	<i>Eristalis tenax</i> , <i>Mesembrius peregrinus</i> , <i>Xanthogramma dives</i>	45	<i>Eristalis similis</i>

Tab. 3 - Si riportano per ogni sito il numero di individui e di specie raccolte con le trappole di Malaise, le specie raccolte mediante altre tecniche di cattura, il numero totale di specie raccolte (Malaise più altre tecniche) e le specie esclusive. Sigle come in Tab. 1.

specie raccolte con le trappole di Malaise, le specie raccolte mediante altre tecniche di cattura (+) e le specie esclusive, cioè le specie trovate solo in quel sito.

SOMMAGGIO & CORAZZA (2006) avevano individuato 64 specie di Sirfidi. Con i campionamenti successivi, del periodo 2007-2011, la lista è aumentata di 20 specie, per un totale che rappresenta circa il 90% delle 94 specie conosciute per la provincia di Ferrara (SOMMAGGIO, 2012), e il 69% delle 121 specie conosciute per la Pianura Padana orientale (SOMMAGGIO, 2010). Su una fauna nota per il Nord Italia di 470 specie (DACCORDI & SOMMAGGIO, 2002), le raccolte svolte dal Museo rappresentano il 18%. Il sito a maggior diversità è risultato Palmirano, la cui sirfidofauna è rappresentativa del 50% della sirfidofauna della provincia di Ferrara; il dato è ancora più interessante se si considera che è stato indagato con un solo anno di campionamento.

Delle 20 specie aggiunte alla lista del 2006, 16 erano già conosciute per la provincia di Ferrara: *Anasimyia contracta*, *Brachyopa scutellaris*, *Epistrophe melanostoma*, *Eristalis pertinax*, *E. similis*, *Ferdinandea cuprea*, *Paragus albifrons*, *P. constrictus*, *Pipiza noctiluca*, *Platycheirus albimanus*, *P. fulviventris*, *Scaeva selenitica*, *Syrphus torvus*, *Tropidia scita*, *Xanthandrus comtus* e *Xanthogramma citrofasciatum*.

Baccha elongata ed *Eumerus flavitarsis* non erano note per la provincia di Ferrara ma erano già state segnalate rispettivamente per le province di Venezia e Mantova (SOMMAGGIO, 2010). Anche *Xanthogramma dives* risulterebbe specie nuova per la provincia di Ferrara, va tuttavia sottolineato come solo recentemente è stata proposta una chiave per la separazione di *Xanthogramma pedissequum* da *X. dives* (SPEIGHT & SOMMAGGIO, 2010) e probabilmente tutte le precedenti segnalazioni di *X. pedissequum* per la provincia di Ferrara sono in realtà da riferire a *X. dives*.

Pipiza festiva risulta specie nuova per la Pianura Padana orientale; la segnalazione nota e certa più vicina al ferrarese è quella dell'Appennino settentrionale dell'Emilia-Romagna (BIRTELE et al., 2003); si tratta di una specie afidifaga associata ad ambienti forestali e a frutteti, la sua distribuzione è comunque molto incerta perché il genere presenta grosse difficoltà di identificazione (SPEIGHT, 2011).

Alcune delle 20 specie aggiuntive meritano una considerazione particolare per la rarità in Pianura Padana e per la valenza ecologica. *Anasimyia contracta* presenta ristrette esigenze ambientali, è legata ad ambienti paludosi e la larva, ancora sconosciuta, probabilmente si sviluppa in acque stagnanti con presenza di *Typha* spp. Risulta interessante anche *Brachyopa scutellaris* legata a boschi decidui di piante mature, poiché la larva si nutre di essudati. *Epistrophe melanostoma* è una predatrice legata a boschi umidi periodicamente sommersi. Gli adulti di *Ferdinandea cuprea* frequentano boschi decidui con piante mature e le larve sono saprofaghe terrestri. *Tropidia scita* (campionata nell'Oasi Valentini e a Traghetti), è una specie associata ad ambienti paludosi, la larva è saprofaga acquatica e si sviluppa in presenza di *Typha*. Infine *Xanthogramma citrofasciatum*, raccolta nell'Oasi Valentini, nel bosco della Panfilia, nell'A.R.E. Schiaccianoci e a Palmirano, è associata ad ambienti aperti, generalmente secchi e con suoli ben drenanti. La larva preda gli afidi delle radici associati con formiche del genere *Lasius*.

Analisi statistiche

L'analisi dei cluster (Fig. 3) ha evidenziato 3 nette suddivisioni fra i siti campionati. Il Bosco della Panfilia (PAN, cluster A) appare ben distinto da tutte le altre località. Il cluster B raggruppa 6 località: 3 sono fra le più disturbate (il sito fluviale CAV e i due siti ad agricoltura convenzionale RAS e MAC), e ad esse vengono collegati i 3 siti di recente rinaturalizzazione su aree in passato fortemente disturbate, con ampie radure tuttora soggette a sfalcio e scarsa copertura arborea (CUS, TRG, almeno parte di A.R.E.). Il cluster B raggruppa invece 3 siti dell'ambito golenale del Po (ACQ, ISB, POR) e 2 altri siti poco disturbati (PAL, OAS): possiamo affermare che questo cluster è quello dei siti a buona naturalità. L'analisi cioè ha discriminato fra un ampio sito boschivo, i siti a maggior disturbo, più aperti e soggetti ad utilizzo antropico intenso almeno nel recente passato, e quelli già da tempo sottoposti ad una gestione utile ai fini della conservazione della biodiversità.

La vicinanza di alcuni siti ad altri non influenza la composizione tassonomica: per esempio, i siti fluviali ISB e CAV sono molto prossimi fra di loro (tra i due habitat ci sono soltanto 500 metri in linea d'aria) ma la loro separazione statistica è netta. Si conferma cioè la fedeltà dei Sirfidi all'habitat.

La cluster analysis sulle specie ha anch'essa generato tre gruppi ben distinti, X, Y e Z (Fig. 4).

La tavola di coincidenza costruita per analizzare i raggruppamenti di specie in relazione ai gruppi di siti (Tab. 4) ci consente alcune considerazioni. Prima di tutto, si

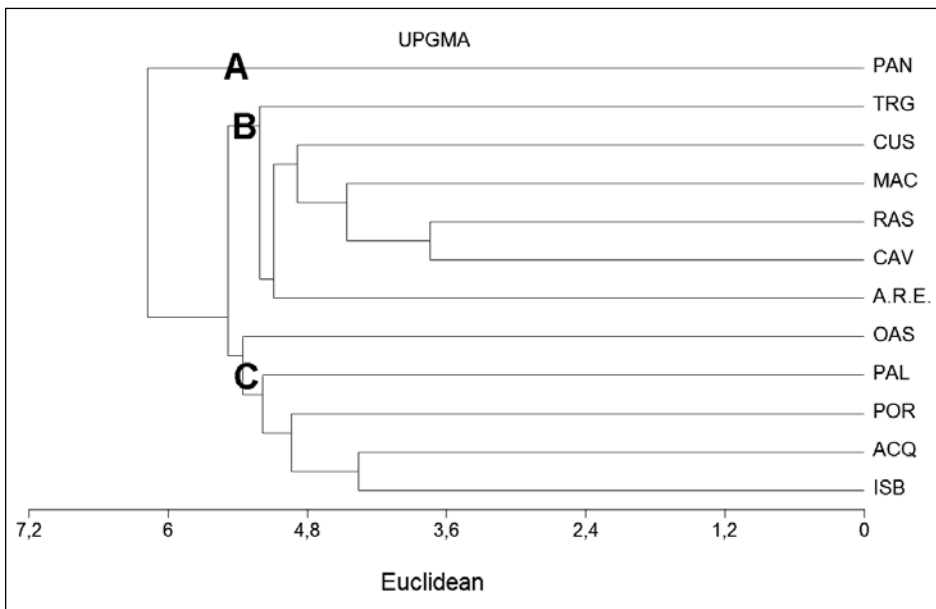


Fig. 3 - Cluster analysis che suddivide le località campionate in tre gruppi distinti: A, coincidente con il Bosco della Panfilia, B e C. Sigle come in Tabb. 1 e 2.

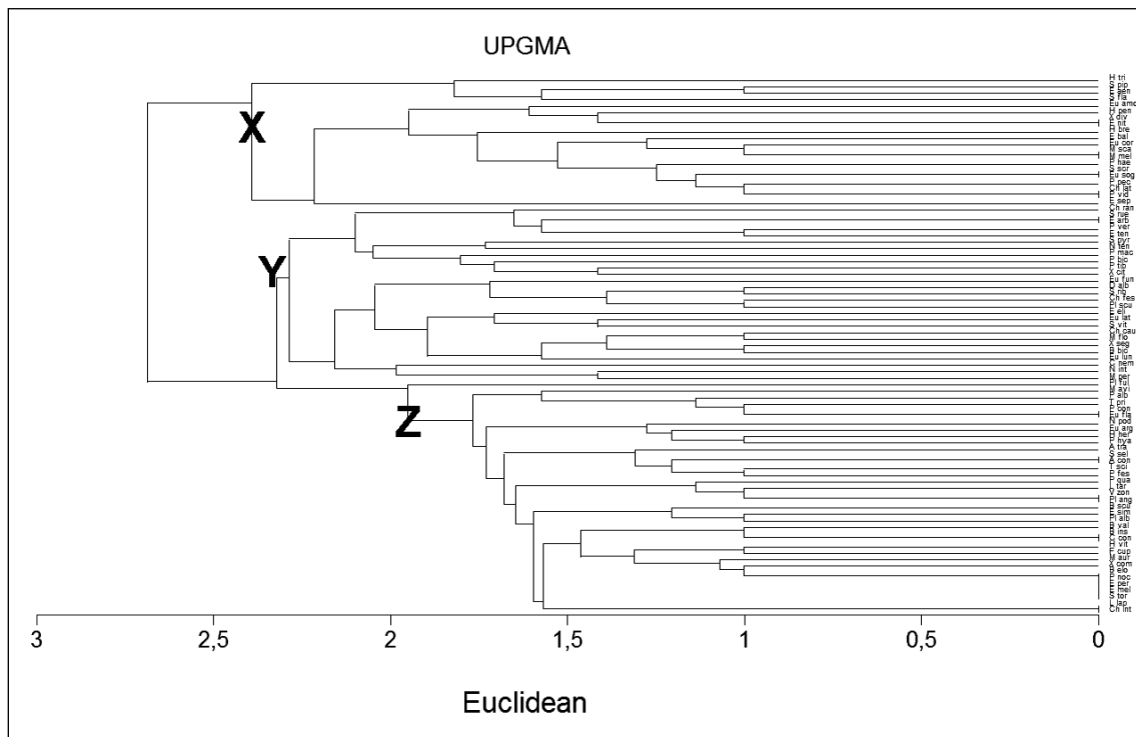


Fig. 4 - Cluster analysis per le specie raccolte che vengono suddivise nei tre gruppi X,Y e Z.

nota che esiste un cluster X che raggruppa le specie trovate più di frequente (raccolte in media in 8,7 località su 12), poi esiste un cluster Y composto da specie piuttosto rare, presenti in media in 2,2 località su 12, ed infine un cluster Z di specie mediamente diffuse e presenti in 5,1 siti su 12. Le specie rinvenute in un unico sito sono 19.

Le specie "ubiquitarie" sono quelle caratterizzanti i siti raggruppati dal cluster B: i siti disturbati ospitano la biodiversità più bassa (in media 25,3 specie, con un minimo di 17 in Fondo Rastello e Cave), composta dalle specie più frequenti. Inoltre, 3 sole specie del gruppo delle "meno frequenti" sono esclusive dei siti più antropizzati: *Paragus constrictus*, legata ad ambienti aperti, terreni calcarei e umidi, rinvenuta nell'A.R.E. Schiaccianoci; *Pipiza festiva*, di boschi alluvionali e frutteti, trovata a Traghetto, e *Paragus hyalopteri*, specie indicata come legata ad ambienti umidi e frutteti; quest'ultima nella Pianura Padana orientale è stata rinvenuta solo nei pressi di maceri con *Phragmites australis* e/o *Arundo donax* e anche in questo caso caratterizza il sito Macero.

Le informazioni sull'autoecologia delle specie qui riportate fanno riferimento a SPEIGHT, 2008.

Il Cluster A del Sito Panfilia ha 37 specie: 13 ubiquitarie, 18 mediamente frequenti e ben 5 specie esclusive, già elencate in Tab. 3: *Baccha elongata*, *Epistrophe mela-*

nostoma, *Eristalis pertinax*, *Pipiza noctiluca*, *Syrphus torvus*. Queste specie sono tutte tipiche di ambienti boscati, per lo più decidui. È presente anche *Ferdinandea cuprea*, specie rara di boschi maturi da noi campionata però anche nel sito di Traghetto.

Infine, il cluster C dei campioni mediamente naturali ha la più alta ricchezza specifica (in media, 41 specie): a molte delle specie “ubiquitarie” si aggiunge il nucleo di specie mediamente presenti individuate dal cluster Z. Inoltre, ci sono 9 specie ritrovate esclusivamente nel cluster C: *Scaeva selenitica*, specie non particolarmente significativa perchè buona migratrice, e *Anasimyia contracta*, specie rara di ambienti umidi, trovate solo nell’Oasi Valentini; *Volucella zonaria* e *Platycheirus angustatus*, la prima di boschi termofili e la seconda di ambienti umidi e prati sommersi, entrambe rinvenute nel bosco golenale ACQ; *Chrysotoxum intermedium*, con caratteristiche autoecologiche incerte, e *Lapposyrphus lapponicus*, un ritrovamento piuttosto particolare poiché in Italia settentrionale è segnalata come specie di boschi montani ed entrambe sono state ritrovate sull’Isola Bianca; *Brachyopa insensilis*, specie non comunissima di boschi decidui, talvolta anche in ambito urbano (parchi), e *Ceriana conopsoides*, specie di boschi molto maturi, non comune, entrambe appartenenti al popolamento del Bosco di Porporana; infine, *Eristalis similis*, specie di bosco umido rinvenuta a Palmirano.

L’unica specie presente in tutti i siti è *Eupeodes corollae*, dotata di una buona capacità migratoria.

La suddivisione fra le località indagate e la corrispondente distribuzione delle specie è stata confermata anche dalla PCO: riportiamo solo il grafico relativo ai siti (Fig. 5) poiché quello relativo alle specie è poco leggibile. Il Bosco della Panfilia si distacca nettamente dagli altri siti, verso di esso tendono i siti forestali della golena del Po, i siti più disturbati si collocano all’estremo opposto del gradiente.

Applicazione di Syrph the Net

Bosco golenale del Po

Vengono di seguito riportati (Tab. 5) i risultati di Syrph the Net applicato ai siti che si trovano all’interno del SIC-ZPS IT 4060016 “Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico”. Nell’ultima colonna, denominata “Bosco”, si riportano i risultati derivanti dall’accorpamento dei quattro siti.

L’ambiente a miglior stato di conservazione risulta l’Isola Bianca, dove sono state campionate il 60% delle specie attese. Al contrario il sito in peggior stato di conservazione è l’area delle ex-cave, con il 22% di specie campionate sulle 45 attese. Il bosco di Porporana e il sito dell’Acquedotto di Pontelagoscuro risultano in una condizione intermedia di conservazione, con il 51% di specie campionate sulle attese. L’Isola Bianca è il sito che insieme al bosco di Porporana ha subito il maggior sforzo di ricerca, non si può escludere quindi che ulteriori anni di campionamento o un maggior numero di Malaise avrebbero contribuito a incrementare la biodiversità

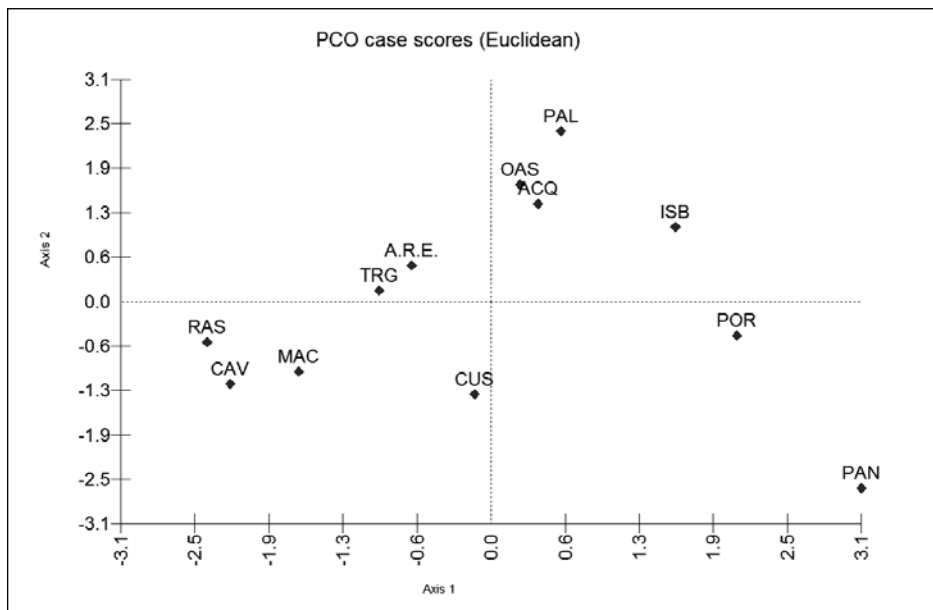


Fig. 5 - Analisi delle coordinate principali (PCO). L'inerzia complessiva assorbita dai primi tre assi è 46,30%.

delle ex-cave e in particolare del sito dell'Acquedotto. Quest'ultimo infatti ha ottenuto lo stesso numero di specie attese di Porporana, nonostante sia stata indagata con una sola Malaise.

In rapporto alla soglia del 50%, le specie meglio rappresentate in tutti i siti risultano le fitofaghe, le saprofaghe invece sono sufficientemente supportate solo dall'Isola Bianca (FMB = 50%). In questo confronto va tenuto comunque conto della diversità di numero delle specie attese, 18 le saprofaghe e 6 le fitofaghe. Le specie univoltine sono poco rappresentate in tutti gli ambienti. Nell'analisi di ambienti boschivi ha particolare rilevanza la presenza di specie associate a piante mature o marcescenti, perchè queste sono caratterizzanti dei boschi maturi. Non risultano presenti in nessun sito piante mature in grado di supportare sufficientemente lo sviluppo larvale dei sirfidi attesi e l'area delle ex-cave sembra mancare totalmente di questo habitat larvale, con nessuna specie campionate sulle 7 attese. I valori riscontrati nei quattro siti dimostrano che sono tutti lontani dallo stato di maturità e che devono essere presenti elementi antropici di disturbo, in corso o avvenuti nel passato, come il taglio massiccio e l'asportazione degli alberi. Lo strato erbaceo e la zona radicale risultano a buono stato di conservazione (eccetto per le ex-cave), come anche il sedimento organico e il terreno sommersi, a indicare la presenza di condizioni di stabilità, eccetto per le ex-cave e per il bosco di Porporana. Il maggior numero di specie campionate ma non attese si è riscontrato nel sito dell'Acquedotto di Pontelagoscuro, di queste la maggior parte è legata agli ambienti umidi.

SPECIE	PAN	TRG	CUS	MAC	RAS	CAV	A.R.E.	OAS	PAL	POR	ACQ	ISB	Tot. presenze
<i>Cheilosia latifrons</i> (Zetterstedt, 1843)		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	10
<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Meigen, 1822)	1	1	1			1	1		1	1	1	1	9
<i>Episyrrhus balteatus</i> (DeGeer, 1776)	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	11
<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli, 1763)		1		1	1	1			1		1		6
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (L., 1758)			1	1		1	1		1	1	1	1	8
<i>Eumerus amoenus</i> Loew, 1848	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	9
<i>Eumerus sogdianus</i> Stackelberg, 1952		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
<i>Helophilus pendulus</i> (L., 1758)	1	1	1				1		1		1	1	7
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)		1			1		1		1		1	1	6
<i>Heringia brevidens</i> (Egger, 1865)	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	10
<i>Melanostoma mellinum</i> (L., 1758)	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	11
<i>Melanostoma scalare</i> (Fabricius, 1794)	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	11
<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822		1		1		1	1	1	1	1	1	1	9
<i>Paragus pecchiolii</i> Rondani, 1857	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	11
<i>Pipizella viduata</i> (L., 1758)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>Sphaerophoria scripta</i> (L., 1758)		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	11
<i>Syritta flaviventris</i> Macquart, 1842		1				1	1				1	1	5
<i>Syritta pipiens</i> (L., 1758)		1		1	1	1			1		1	1	7
<i>Xanthogramma dives</i> (Rondani, 1857)	1	1	1			1	1		1	1	1	1	9
Frequenza media per cluster \pm d.s.													9,2 \pm 2,0

Tab. 4 - Tavola di coincidenza fra gruppi di specie e gruppi di campioni individuati dalla cluster analysis. Sono riportate anche le frequenze totali di ciascuna specie in ciascun gruppo (n. di siti in cui la specie è presente), la frequenza media con cui le specie compaiono in ciascun gruppo, il numero totale di specie per località e quello medio per gruppo. *: specie presente in 1 sola località. (Continua)

SPECIE	PAN	TRG	CUS	MAC	RAS	CAV	A.R.E.	OAS	PAL	POR	ACQ	ISB	Tot. presenze
<i>Chalcosyrphus nemorum</i> (Fabricius, 1805)	1	1		1						1	1	1	6
<i>Cheilosia ranunculi</i> Doczkal, 2000	1							1	1		1	1	5
<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris, 1776)	1						1	1		1	1	1	6
<i>Chrysotoxum festivum</i> (L., 1758)	1								1	1			3
<i>Dasyrphus albostrigatus</i> (Fallen, 1817)	1		1						1	1	1	1	6
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, 1780)	1	1	1					1		1		1	6
<i>Eristalis arbustorum</i> (L., 1758)					1			1	1	1	1	1	6
<i>Eristalis tenax</i> (L., 1758)					1			1	1			1	4
<i>Eumerus funeralis</i> Meigen, 1822	1			1			1		1	1		1	6
<i>Eupeodes latifasciatus</i> (Macquart, 1829)		1	1				1	1	1	1	1	1	8
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)	1		1	1				1		1	1	1	7
<i>Mesembrius peregrinus</i> (Loew, 1846)		1	1	1				1	1	1	1		7
<i>Myathropa florea</i> (L., 1758)	1		1				1	1		1	1	1	7
<i>Neoscia interrupta</i> (Meigen, 1822)		1		1				1	1	1	1	1	7
<i>Neoscia tenax</i> (Harris, 1780)	1	1		1			1	1	1		1	1	8
<i>Paragus bicolor</i> (Fabricius, 1794)					1	1	1	1	1		1		6
<i>Paragus tibialis</i> (Fallen, 1817)							1	1	1		1		4
<i>Parhelophilus versicolor</i> (Fabricius, 1794)								1	1			1	3
<i>Pipizella maculipennis</i> (Meigen, 1822)			1	1			1	1	1		1		6
<i>Platycyrtus scutatus</i> (Meigen, 1822)	1								1	1		1	4
<i>Scaeva pyrastris</i> (L., 1758)		1					1	1	1			1	5
<i>Sphaerophoria rueppelli</i> (Wiedemann, 1830)					1			1	1	1	1	1	6

Tab. 4 - Tavola di coincidenza fra gruppi di specie e gruppi di campioni individuati dalla cluster analysis. Sono riportate anche le frequenze totali di ciascuna specie in ciascun gruppo (n. di siti in cui la specie è presente), la frequenza media con cui le specie compaiono in ciascun gruppo, il numero totale di specie per località e quello medio per gruppo. *: specie presente in 1 sola località. (Continua)

	SPECIE	PAN	TRG	CUS	MAC	RAS	CAV	A.R.E.	OAS	PAL	POR	ACQ	ISB	Tot. presenze
Y	<i>Syrphus ribesii</i> (L., 1758)	1								1	1	1	1	5
	<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	1	1	1					1	1	1	1	1	8
	<i>Xanthogramma citrofasciatum</i> (de Geer, 1776)	1						1	1	1				4
	<i>Xylota segnis</i> (L., 1758)	1							1		1	1	1	5
	Frequenza media per cluster \pm d.s.													5,7 \pm 1,4
Z	<i>Anasimyia contracta</i> Claussen & Torp, 1980*								1					1
	<i>Anasimyia transfuga</i> (L., 1758)		1			1			1					3
	<i>Baccha elongata</i> (Fabricius, 1775)*	1												1
	<i>Brachyopa bicolor</i> (Fallen, 1817)	1							1		1		1	4
	<i>Brachyopa insensilis</i> Collin, 1939*										1			1
	<i>Brachyopa scutellaris</i> Robineau-Desvoidy, 1843	1	1							1				3
	<i>Brachypalpus valgus</i> (Panzer, 1798)	1									1			2
	<i>Ceriana conopsoidea</i> (L., 1758)*										1			1
	<i>Chrysotoxum intermedium</i> Meigen, 1822*												1	1
	<i>Epistrophe melanostoma</i> (Zetterstedt, 1843)*	1												1
	<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)*	1												1
	<i>Eristalis similis</i> (Fallen, 1817)*									1				1
	<i>Eumerus argyropus</i> Loew, 1848			1	1									2
	<i>Eumerus flavitarsis</i> Zetterstedt, 1843*							1						1
	<i>Ferdinandeia cuprea</i> (Scopoli, 1763)	1	1											2
	<i>Heringia heringi</i> (Zetterstedt, 1843)				1						1			2
	<i>Heringia vitripennis</i> (Meigen, 1822)	1	1									1		3
	<i>Lapposyrphus lapponicus</i> (Zetterstedt, 1838)*												1	1

Tab. 4 - Tavola di coincidenza fra gruppi di specie e gruppi di campioni individuati dalla cluster analysis. Sono riportate anche le frequenze totali di ciascuna specie in ciascun gruppo (n. di siti in cui la specie è presente), la frequenza media con cui le specie compaiono in ciascun gruppo, il numero totale di specie per località e quello medio per gruppo. *: specie presente in 1 sola località. (Continua)

SPECIE	PAN	TRG	CUS	MAC	RAS	CAV	A.R.E.	OAS	PAL	POR	ACQ	ISB	Tot. presenze
<i>Lejogaster tarsata</i> (Meigen, 1822)			1								1		2
<i>Meliscaeva auricollis</i> (Meigen, 1822)	1		1									1	3
<i>Merodon avidus</i> (Rossi, 1790)		1					1		1	1			4
<i>Neosasia podagrica</i> (Fabricius, 1775)		1		1									2
<i>Paragus albifrons</i> (Fallen, 1817)							1		1				2
<i>Paragus constrictus</i> Simic, 1986*							1						1
<i>Paragus hyalopteri</i> Marcos-Garcia & Rojo, 1994*				1									1
<i>Paragus quadrifasciatus</i> Meigen, 1822									1		1		2
<i>Pipiza festiva</i> Meigen, 1822*		1											1
<i>Pipiza noctiluca</i> L., 1758*	1												1
<i>Platycheirus albimanus</i> (Fabricius, 1781)		1							1				2
<i>Platycheirus angustatus</i> (Zetterstedt, 1843)*											1		1
<i>Platycheirus fulviventris</i> (Macquart, 1829)			1					1	1	1			3
<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen, 1822)*								1					1
<i>Syrphus torvus</i> Osten-Sacken, 1875*	1												1
<i>Triglyphus primus</i> Loew, 1840							1			1			2
<i>Tropidia scita</i> (Harris, 1780)		1						1					2
<i>Volucella zonaria</i> (Poda, 1761)*											1		1
<i>Xanthandrus comtus</i> (Harris, 1780)	1								1				2
Frequenza media per cluster ± d.s.													1,7 ± 0,9
TOT. SPECIE/LOCALITÀ	37	35	26	26	17	17	31	37	45	39	43	43	
Tot. medio specie/cluster ± d.s.	37	25,3 ± 7,2						41,4 ± 3,3					

Tab. 4 - Tavola di coincidenza fra gruppi di specie e gruppi di campioni individuati dalla cluster analysis. Sono riportate anche le frequenze totali di ciascuna specie in ciascun gruppo (n. di siti in cui la specie è presente), la frequenza media con cui le specie compaiono in ciascun gruppo, il numero totale di specie per località e quello medio per gruppo. *: specie presente in 1 sola località. (Fine).

Ad esclusione del sito delle ex-cave, dove non sono state campionate specie migratrici non attese, negli altri 3 siti è stato campionato *Eupeodes luniger* e solo nell'Isola Bianca è stata campionata una seconda migratrice non attesa che coincide con *Eristalis tenax*. Queste specie non sono conteggiate tra le "Osservate non attese" e quindi non incidono sui valori dell'Unicità dei siti, come previsto dal metodo Syrph the Net.

Nel suo complesso il bosco golenale risulta a buono stato di conservazione, con il 62% delle specie osservate sulle attese. Gli unici valori con FMB < 50% si riferisco-

		Attese (n)	POR FMB%	ISB FMB%	ACQ FMB%	CAV FMB%	BOSCO FMB%
	Totale specie	45	51	60	51	22	62
Hab. Trofico	Saprofagi	18	39	50	44	11	56
	Fitofagi	6	67	67	50	17	83
	Afidifagi	26	62	59	58	31	53
Sviluppo larvale	Sviluppo (< 2 mesi)	19	58	79	68	26	83
	Sviluppo (2-6 mesi)	34	50	55	59	24	66
	Sviluppo (7-12 mesi)	39	51	69	51	21	48
N. generazioni	Univoltine	21	43	48	33	14	60
	Bivoltine	32	53	66	56	25	62
	Polivoltine	18	61	83	72	33	88
Habitat larvale	Chioma	16	50	63	44	25	45
	Piante mature	7	43	29	29	18	43
	Sullo strato erbaceo	17	65	71	59	35	69
	Nelle piante strato erbaceo	6	50	50	33	17	25
	Suolo	10	50	70	70	10	67
	Zona radicale	16	56	63	56	19	50
	Radici graminacee	7	71	71	71	14	67
	Radici bulbose	4	75	75	50	25	50
	Detriti/sedimenti sommersi	7	29	57	57	0	57
	Terreno saturo	8	43	71	71	13	71
	Totale specie	Osservate non attese (n)	15	14	19	7	30
		Unicità %	39	34	45	41	52
Ambiente vegetazionale	Prati	Osservate non attese (n)	2	3	6	2	6
		Unicità %	5	7	14	12	10
	Bosco	Osservate non attese (n)	9	5	4	2	12
		Unicità %	23	12	9	12	20
	Amb. Umidi	Osservate non attese (n)	4	6	9	3	12
		Unicità %	10	15	21	17	20

Tab. 5 - Risultati di Syrph the Net nei 4 siti rientranti nella categoria "bosco golenale" presi singolarmente e nel complesso "bosco".

no alle specie con sviluppo larvale di 7-12 mesi e alle specie la cui larva cresce nella chioma degli alberi e nelle piante mature. Si evince che il bosco è lontano dallo stato di maturità e non ci sono alberi senescenti a sufficienza da supportare un buon popolamento di sirfidi. Mancano specie comuni come *Epistrophe niticollis* e più rare come *Brachyopa scutellaris*, *Ferdinandea cuprea* e *Xylota sylvarum*. Il bosco è risultato povero nella componente erbacea, essendo evidentemente ricco di specie infestanti che non permettono una buona colonizzazione da parte dei sirfidi, come dimostra il microhabitat "Nelle piante strato erbaceo" con valore di FMB = 25%.

Parco Urbano

Vengono di seguito riportati (Tab. 6) i risultati di Syrph the Net applicato ai siti che si trovano nel centro urbano di Ferrara. Nell'ultima colonna si riportano i risultati derivanti dall'accorpamento dei tre siti. Nella Tab. 7 vengono riportati i risultati della FMB dei diversi habitat che compongono i siti.

Tutti i siti del centro urbano di Ferrara risultano in cattivo stato di conservazione, in particolare il fondo Rastello dove sono state campionate il 24% delle 62 specie attese, e per il quale nessun habitat e microhabitat ha FMB > 50%. In effetti, al momento dell'indagine il sito aveva ancora caratteristiche nette di habitat agricolo (come indicato dalla cluster analysis) ma è destinato a diventare un bosco in seguito agli interventi forestali effettuati poco prima dell'installazione della nostra Malaise. Sarà sicuramente interessante poter studiare la fauna di Sirfidi nei prossimi anni per valutare il cambiamento.

I valori buoni di FMB ottenuti dal parco nel suo complesso, rispetto ai siti considerati singolarmente, dimostrano come ognuno di questi contribuisca alla biodiversità in modo unico: l'A.R.E. Schiaccianoci è il sito con il numero maggior di specie legate al prato, il fondo Rastello è il sito con il maggior numero di specie legate al canale e infine il campo da Golf è quello con la miglior componente arbustiva. Questo indica come la presenza di siti di elevato pregio all'interno di un'area urbana sono abbastanza rari, ma la possibilità di gestire in modo corretto una rete degli elementi di naturalità presente possa portare ad una biodiversità complessiva accettabile. L'A.R.E. Schiaccianoci si distingue per alcuni valori di FMB elevati nei microhabitat: sono ben rappresentati i Sirfidi fitofagi (FMB = 71%) dello strato erbaceo (FMB = 67%) e risultano presenti le 3 specie di Sirfidi (*Eumerus amoenus*; *Eumerus funeralis*; *Eumerus sogdianus*) legate alle bulbose (FMB = 100%). Osservando i singoli habitat, si osserva che il 23112 (prato asciutto stabile) dell'A.R.E. Schiaccianoci è l'unico ad avere FMB = 50%; il 7443 (canale di pianura) e il 553 (parco urbano con caratteristiche di arbusteto) sono in condizioni peggiori di conservazione. Mancano sirfidi afidifaghi comuni come *Syrphus ribesii* e tutto il genere *Platycheirus*; non è da escludere che indagini mirate con il retino entomologico o un maggior sforzo di campionamento (per esempio un numero maggiore di trappole o una ripetizione su più anni) avrebbero contribuito a rilevare alcune delle specie attese non catturate con la Malaise. La componente arbustiva-arborea dell'A.R.E. Schiaccianoci risulta

		Attese (n)	RAS FMB%	A.R.E. FMB%	CUS FMB%	P. URBANO FMB%
	Totale specie	62	24	39	34	56
Hab. Trofico	Saprofagi	21	38	33	24	62
	Fitofagi	7	43	71	57	71
	Afidifagi	40	18	4	38	51
Sviluppo larvale	Sviluppo (< 2 mesi)	29	38	41	45	67
	Sviluppo (2-6 mesi)	48	29	44	40	63
	Sviluppo (7-12 mesi)	50	18	42	36	54
N. generazioni	Univoltine	26	4	31	23	38
	Bivoltine	48	23	42	35	57
	Polivoltine	28	43	43	43	72
Habitat larvale	Chioma	15	13	27	40	44
	Sullo strato erbaceo	24	29	46	42	60
	Nelle piante strato erbaceo	6	17	67	50	67
	Suolo	14	43	43	50	71
	Zona radicale	21	19	52	43	57
	Radici graminacee	14	14	50	43	50
	Radici bulbose	3	33	100	67	100
	Piante acquatiche	8	13	13	13	38
	Detriti/sedimenti sommersi	14	43	21	21	57
	Terreno saturo	11	45	27	27	73
Ambiente vegetazionale	Totale specie	Osservate non attese (n)	2	7	4	12
		Unicità %	12	22	16	25
	Prati	Osservate non attese (n)	0	2	0	2
		Unicità %	0	6	0	4
	Bosco	Osservate non attese (n)	1	5	2	7
		Unicità %	6	16	8	15
	Amb. Umidi	Osservate non attese (n)	1	0	2	3
		Unicità %	6	0	8	6

Tab. 6 - Risultati di Syrph the Net nei 3 siti rientranti nella categoria "parco urbano" presi singolarmente e nel complesso "parco urbano".

HABITAT	ATTESE	FMB RAS	FMB A.R.E.	FMB CUS	FMB P.URBANO
23112	30	30%	50%	40%	63%
7443	28	43%	29%	29%	57%
553	18	11%	39%	44%	50%

Tab. 7 - Le FMB nei diversi habitat del parco urbano.

particolarmente attrattiva per specie non attese: il 16% delle specie campionate sono infatti legate ad ambienti boschivi. Sono un esempio *Eumerus flavitarsis*, *Heringia brevidens* e *Triglyphus primus*, specie tipiche di boschi a Pioppo e Salice. La loro presenza e l'alto valore di unicità dimostrano che attraverso una gestione mirata i siti potrebbero ospitare una sirfidofauna più ricca.

Nel sito CUS sono state campionate 5 specie "non attese", di cui una migratrice (*Dasisyrphus albostratiatus*), che non è stata conteggiata per il calcolo dell'Unicità del sito, come previsto dal metodo Syrph the Net.

I bassi valori di FMB in tutti i siti associati alla componente acquatica dei canali (habitat 7443) si spiegano con la mancanza o comunque limitata presenza di vegetazione. Quella ripariale viene continuamente tagliata e le sponde del canale sono ripide: in questo modo vengono favorite l'erosione del suolo e l'aumento della torbidità dell'acqua, fattore limitante per la crescita della vegetazione acquatica e quindi dei microhabitat che ospitano specie tipiche di sirfidi. Inoltre il canale dell'A.R.E. Schiaccianoci viene svuotato durante la stagione autunnale e invernale.

Molto bassi sono i valori di FMB del microhabitat "Piante acquatiche", mancano le specie associate strettamente agli ambienti paludosi (ad eccezione di *Anasimyia transfuga*, saprofaga acquatica poco comune, campionata nel fondo Rastello), e sono state campionate le poche specie più comuni come *Neoascia tenur* e *Platycheirus fulviventris*. Nel fondo Rastello risulta molto in difficoltà la componente erbacea, probabilmente per i frequenti tagli dell'erba e il continuo calpestio dovuto ad una elevata frequentazione del sito. Unica eccezione interessante per questo sito è il campionamento del sopracitato individuo di *Anasimyia transfuga*, ad indicare come nonostante tutto il sito possa attirare alcune specie tipiche.

Se consideriamo i tre siti come un unico parco urbano, tutti i valori di FMB risultano maggiori o uguali a 50%, eccetto i sirfidi univoltini e con la fase larvale nella chioma degli alberi. L'habitat del prato asciutto stabile (23112) risulta quello meglio conservato (FMB = 63%).

Macero

Vengono di seguito riportati (Tab. 8) i risultati di Syrph the Net applicato al macero. Nella Tab. 9 vengono riportati i risultati della FMB dei diversi habitat che compongono il sito.

Il macero risulta a cattive condizioni di conservazione, con il 35% delle specie osservate sulle 54 attese. A pesare su questo risultato ci sono due condizioni opposte di conservazione: l'habitat 7462 (canneto costantemente sommerso) e l'habitat 53 (siepe) risultano mal conservati (rispettivamente valori di FMB pari a 32% e 28%), mentre l'habitat 511 (campi coltivati a cereali) risulta in buone condizioni di conservazione (FMB = 64%). Buona la situazione per le specie fitofaghe nello strato erbaceo (FMB = 63%) e per quelle che vivono nella zona radicale (FMB = 55%) e in particolare nei bulbi delle piante (FMB = 75%). Sono poco rappresentate le univoltine (FMB = 23%), quelle associate alla chioma degli alberi (FMB = 27%) e quelle

che vivono nei sedimenti sommersi dall'acqua (FMB = 25%). Mancano infatti specie come *Baccha elongata*, *Platycheirus albimanus* e tutto il genere *Volucella* e *Anasimyia*. Sembrano esserci fattori di stress per le specie acquatiche legate al canneto, sia di origine naturale come un suo eccessivo sviluppo in acqua, sia di origine antropica, come l'utilizzo del macero come deposito di sostanze di rifiuto. Da sottolineare come sia presente *Mesembrius peregrinus*, specie legata ad ambienti umidi e non frequente, anche se probabilmente predilige prati periodicamente sommersi piut-

		MAC	
		Attese (n)	FMB %
	Totale specie	54	35
Hab. Trofico	Saprofagi	25	32
	Fitofagi	3	100
	Afidifagi	29	28
Sviluppo larvale	Sviluppo (< 2 mesi)	30	50
	Sviluppo (2-6 mesi)	40	43
	Sviluppo (7-12 mesi)	38	26
N. generazioni	Univoltine	26	23
	Bivoltine	33	36
	Polivoltine	29	55
Habitat larvale	Chioma	15	27
	Sullo strato erbaceo	21	43
	Nelle piante strato erbaceo	8	63
	Suolo	13	38
	Zona radicale	11	55
	Radici graminacee	5	40
	Radici bulbose	4	75
	Detriti/sedimenti sommersi	16	25
	Terreno saturo	13	38
		Osservate non attese (n)	Unicità %
	Totale specie	7	27
Ambiente vegetazionale	Prati	3	11
	Bosco	4	15
	Amb. Umidi	0	0

Tab. 8 - Risultati di Syrph the Net nel macero.

HABITAT	ATTESE (n)	FMB
7462	25	32%
511	15	64%
53	29	28%

Tab. 9 - Le FMB degli habitat del macero.

tosto che ambienti costantemente ricoperti d'acqua. Gli arbusti e gli alberi presenti attorno al macero sono attrattivi per alcune specie di sirfidi, dato che il 15% delle specie campionate sono legate ai boschi e non erano attese, per esempio *Heringia heringi* e *Chalcosyrphus nemorum*.

Bosco della Panfilia

Vengono di seguito riportati (Tab. 10) i risultati di Syrph the Net applicato al bosco della Panfilia. Nella Tab. 11 vengono riportati i risultati della FMB dei diversi habitat che compongono il sito.

		PAN	
		Attese (n)	FMB %
	Totale specie	72	46
Hab. Trofico	Saprofagi	32	34
	Fitofagi	12	25
	Afidifagi	38	58
Sviluppo larvale	Sviluppo (< 2 mesi)	20	65
	Sviluppo (2-6 mesi)	41	51
	Sviluppo (7-12 mesi)	66	44
N. generazioni	Univoltine	44	36
	Bivoltine	44	50
	Polivoltine	18	78
Habitat larvale	Chioma	20	75
	Piante mature	14	43
	Sullo strato erbaceo	18	83
	Nelle piante strato erbaceo	13	31
	Suolo	11	55
	Zona radicale	29	34
	Radici graminacee	12	42
	Radici bulbose	8	50
	Detriti/sedimenti sommersi	8	38
	Terreno saturo	9	44
		Osservate non attese (n)	Unicità %
	Totale specie	3	8
Ambiente vegetazionale	Prati	1	3
	Bosco	1	3
	Amb. Umidi	1	3

Tab. 10 - Risultati di Syrph the Net al Bosco della Panfilia.

HABITAT	ATTESE (n)	FMB
11312	39	56%
11322	70	47%

Tab. 11 - Le FMB degli habitat del Bosco della Panfilia.

Nel sito sono state campionate 4 specie “non attese”, di cui una migratrice (*Xanthandrus comtus*), che non è stata conteggiata per il calcolo dell’Unicità del sito, come previsto dal metodo Syrph the Net.

Il bosco della Panfilia risulta a condizioni intermedie di conservazione, avendo FMB = 46%. Si trovano in cattiva condizione di conservazione le specie saprofaghe (FMB = 34%), fitofaghe (FMB = 25%) e univoltine (36%). Riguardo alle specie fitofaghe, si può pensare che siano state sottostimate dalle Malaise, che per motivi di sicurezza erano state installate esclusivamente all’interno del bosco e non nelle aree più aperte.

Dei microhabitat, risultano in particolare difficoltà le specie che vivono nella zona radicale (FMB = 34%) e nei sedimenti sommersi dall’acqua (FMB = 38%). Diversa la situazione per le specie con sviluppo larvale < 2 mesi, di cui sono state campionate il 65% delle 20 attese, e delle polivoltine (FMB = 78%). Dei microhabitat, buona la situazione delle specie dipendenti dalla chioma degli alberi (FMB = 65%) e di quelle che vivono sullo strato erbaceo (FMB = 83%). Risultano poco rappresentate le specie legate alle piante mature, essendo state campionate il 43% delle 14 specie attese. Come già detto per il bosco golenale, nell’analisi di ambienti boschivi ha particolare rilevanza la presenza di specie associate a piante mature o marcescenti, perchè queste sono caratterizzanti dei boschi maturi. Nel bosco della Panfilia mancano *Brachyopa insensilis*, *Brachypalpoides lentus*, *Brachypalpus laphryformis*, *Criorhina berberina*, *Myolepta vara*, *Sphiximorpha subseasilis* e *Xylota segnis*. Il dato non stupisce sia perchè alcune di queste sono state raramente campionate nella Pianura Padana orientale, sia se si pensa che questo bosco è stato fortemente compromesso durante la Seconda Guerra Mondiale.

Oasi Valentini di Ponte Rodoni

Vengono di seguito riportati (Tab. 12) i risultati di Syrph the Net applicato all’Oasi di Ponte Rodoni. Nella Tab. 13 vengono riportati i risultati della FMB dei diversi habitat che compongono il sito.

Nel sito sono state campionate 5 specie “non attese”, di cui una migratrice (*Scaeva selenitica*), che non è stata conteggiata per il calcolo dell’Unicità del sito, come previsto dal metodo Syrph the Net.

L’oasi Valentini si trova a condizioni intermedie di conservazione, con FMB corrispondente a 44%. La condizione dei 4 diversi habitat è abbastanza omogenea, i valori di FMB si aggirano tra 45 e 55%. Nonostante l’Oasi Valentini non sia in grado

		OAS	
		Attese (n)	FMB %
	Totale specie	72	44
Hab. Trofico	Saprofagi	32	41
	Fitofagi	8	50
	Afidifagi	42	43
Sviluppo larvale	Sviluppo (< 2 mesi)	31	58
	Sviluppo (2-6 mesi)	54	48
	Sviluppo (7-12 mesi)	59	41
N. generazioni	Univoltine	33	33
	Bivoltine	50	48
	Polivoltine	30	60
Habitat larvale	Chioma	15	40
	Sullo strato erbaceo	28	54
	Nelle piante strato erbaceo	8	38
	Suolo	15	47
	Zona radicale	20	40
	Radici graminacee	10	50
	Radici bulbose	6	33
	Piante acquatiche	13	54
	Detriti/sedimenti sommersi	18	56
	Terreno saturo	14	50
		Osservate non attese (n)	Unicità %
	Totale specie	4	11
Ambiente vegetazionale	Prati	1	3
	Bosco	3	8
	Amb. Umidi	0	0

Tab. 12 - Risultati di Syrph the Net dell'Oasi Valentini a Ponte Rodoni.

HABITAT	ATTESE (n)	FMB
23114	40	55%
7462	30	53%
58	49	45%
734c	17	47%

Tab. 13 - Le FMB degli habitat dell'Oasi Valentini a Ponte Rodoni.

di sostenere una buona percentuale di specie attese, tra quelle campionate risultano taxa con elevate esigenze ambientali. Va sottolineato come questo ambiente sia di recente costruzione e quindi questi dati evidenziano una evoluzione interessante dell'ambiente. Il campionamento di tre specie (*Tropidia scita*, *Anasimyia contracta*, *Mesembrius peregrinus*) fortemente legate agli ambienti acquitrinosi denota comunque il carattere di questo sito, il cui habitat 23314 "Prati umidi periodicamente sommersi" è risultato il meglio conservato. Questo confortante risultato trova conferma nello stato di buona conservazione del microhabitat delle piante acquatiche. Tra le osservate non attese è molto interessante la presenza di *Brachyopa bicolor*, specie legata ai boschi alluvionali, che probabilmente qui trova condizioni accettabili grazie ad una buona copertura arborea.

Traghetto

Vengono di seguito riportati (Tab. 14) i risultati di Syrph the Net applicato al sito di Traghetto. Nella Tab. 15 vengono riportati i risultati della FMB dei diversi habitat che compongono il sito.

Anche il sito di Traghetto si trova in condizioni intermedie di conservazione, avendo FMB = 42%. La condizione dei 3 diversi habitat è abbastanza omogenea, i valori di FMB si aggirano tra 46 e 50%. I microhabitat a miglior conservazione sono il terreno saturo d'acqua, la zona radicale, in particolare quella delle graminacee, e il suolo, avendo rispettivamente FMB di 54%, 58%, 62% e 54%.

L'habitat 53 (siepe) è risultato avere FMB = 46%; questo basso valore della componente arboreo-arbustiva può essere attribuibile al fatto che le siepi sono giovani, ma non è da escludere che un campionamento integrativo con il retino entomologico avrebbe permesso la cattura di più specie attese, come gli Eristalini. Qualche nucleo alberato più maturo è risultato attrattivo per due specie saprofaghe rare e associate a boschi decidui, *Brachyopa scutellaris* e *Ferdinandea cuprea*, quest'ultima campionata solo nel bosco della Panfilia. La vegetazione erbacea a bordo delle siepi è in grado di supportare un livello di sirfidofauna intermedio (FMB = 50%). Mancano numerose specie, anche comuni, come *Baccha elongata*, *Dasisyrphus albostrigatus*, *Eristalinus arbustorum*, *Eumerus funeralis*, *Platycheirus angustatus*. Risultano interessanti i campionamenti di alcune specie esigenti, legate ad ambienti palustri: *Mesembrius peregrinus*, *Tropidia scita* (campionata precedentemente solo nell'Oasi di Ponte Rodoni) e *Anasimyia transfuga* (già raccolta nel Fondo Rastello e nell'Oasi di Ponte Rodoni). Mancano invece altre specie legate ad ambienti umidi come *Parhelophilus versicolor*, *Anasimyia contracta* e *A. lineata*.

Il 25% delle specie campionate e non attese sono legate ai boschi, ne sono esempio *Heringia vitripennis*, *Pipiza festiva*, oltre alle già citate *Brachyopa scutellaris* e *Ferdinandea cuprea*. Queste presenze segnalano una situazione di importante evoluzione in atto, che andrebbe monitorata in futuro data la relativa giovinezza del sito.

		TRG	
		Attese (n)	FMB %
	Totale specie	55	42
Hab. Trofico	Saprofagi	23	48
	Fitofagi	5	75
	Afidifagi	34	38
Sviluppo larvale	Sviluppo (< 2 mesi)	26	50
	Sviluppo (2-6 mesi)	41	43
	Sviluppo (7-12 mesi)	45	47
N. generazioni	Univoltine	25	25
	Bivoltine	38	49
	Polivoltine	24	60
Habitat larvale	Chioma	15	40
	Sullo strato erbaceo	22	52
	Nelle piante strato erbaceo	22	50
	Suolo	3	54
	Zona radicale	13	58
	Radici graminacee	8	62
	Radici bulbose	2	50
	Piante acquatiche	12	33
	Detriti/sedimenti sommersi	15	47
	Terreno Saturo	11	54
		Osservate non attese (n)	Unicità %
	Totale specie	12	34
Ambiente vegetazionale	Prati	1	3
	Bosco	9	26
	Amb. Umidi	2	6

Tab. 14 - Risultati di Syrph the Net a Traghetto.

HABITAT	ATTESE (n)	FMB
641	26	50%
53	26	46%
23114	38	47%

Tab. 15 - Le FMB degli habitat di Traghetto.

Palmirano Zona Radar

Vengono di seguito riportati (Tab. 16) i risultati di Syrph the Net applicato al sito di Palmirano Zona Radar. Nella Tab. 17 vengono riportati i risultati della FMB dei diversi habitat che compongono il sito.

Nel sito sono state campionate 14 specie "non attese", di cui una sola migratrice (*Xanthandrus comtus*), che non è stata conteggiata per il calcolo dell'Unicità del sito, come previsto dal metodo Syrph the Net.

Il sito risulta in buone condizioni di conservazione, il 61% delle 51 specie attese è stato campionato. L'habitat a miglior condizione di conservazione è risultato il prato. Solamente i Sirfidi afidifagi e quelli univoltini sono presenti con meno del

		PAL	
		Attese (n)	FMB %
	Totale specie	51	61
Hab. Trofico	Saprofagi	21	62
	Fitofagi	8	75
	Afidifagi	32	46
Sviluppo larvale	Sviluppo (< 2 mesi)	22	77
	Sviluppo (2-6 mesi)	41	66
	Sviluppo (7-12 mesi)	43	58
N. generazioni	Univoltine	22	36
	Bivoltine	38	66
	Polivoltine	23	78
Habitat larvale	Chioma	18	56
	Sullo strato erbaceo	21	67
	Nelle piante strato erbaceo	8	63
	Suolo	11	82
	Zona radicale	18	67
	Radici graminacee	6	75
	Radici bulbose	4	80
	Detriti/sedimenti sommersi	10	80
	Terreno saturo	8	75
		Osservate non attese (n)	Unicità %
	Totale specie	13	29
Ambiente vegetazionale	Prati	4	9
	Bosco	8	18
	Amb. Umidi	1	2

Tab. 16 - Risultati di Syrph the Net di Palmirano Zona Radar.

HABITAT	ATTESE (n)	FMB
231131	17	63%
58	26	59%
734c	10	67%

Tab. 17 - Le FMB degli habitat di Palmirano Zona Radar.

50%, tutti gli altri valori indagati di FMB risultano > 50%. Mancano infatti, oltre alle *Volucella*, specie legate alle siepi mature come *Lejogaster metallina*, *Meliscaeva auricollis*, *Xylota segnis* e *Chrysotoxum cautum*. Sono molto ben rappresentati diversi gruppi funzionali come i sirfidi fitofagi (FMB = 75%) e quelli polivoltini (FMB = 78%). Tra le 20 specie attese e non osservate, due sono molto comuni nella Pianura Padana nord-orientale, sono associate a boschi ma frequentano anche ambienti antropizzati come parchi e giardini. Una è *Myathropa florea*, a larva saprofaga acquatica, l'altra *Eupeodes luniger*, afidifaga e in parte migratrice. Probabilmente uno sforzo di cattura maggiore avrebbe rilevato la loro presenza. Indagini più numerose con il retino avrebbero potuto rilevare in particolare la presenza di *Eristalinus sepulchralis* ed *Eristalis pertinax*, che sono sottostimate dalle Malaise (BURGIO & SOMMAGGIO, 2007). Elevata la percentuale di specie osservate ma non attese (30%), interessante notare che tra le specie osservate non attese figurano *Brachyopa scutellaris*, legata a boschi decidui umidi ben conservati. Altre specie legate ai boschi erano state osservate e non erano attese, questo fatto dimostra che pur non essendoci veri boschi a Palmirano, la presenza di numerose siepi mature attira alcune specie che riescono a colonizzare l'ambiente.

Conclusioni

Le analisi multivariate hanno messo ben in evidenza la separazione fra l'unico sito boschivo abbastanza esteso e avviato verso la maturità (Bosco della Panfilia) e tutti gli altri ambienti indagati. Esso ha fatto registrare un numero di specie (37) più basso degli altri boschi, ma possiede ben 5 specie esclusive e legate ad ambienti boschivi e la presenza, anche se non esclusiva, di *Ferdinandea cuprea*, specie legata a boschi maturi. Nella PCO, il Bosco della Panfilia si pone come estremo naturale del gradiente che vede, all'altra estremità, l'ecosistema ancora agricolo-convenzionale del Fondo Rastello.

Nella cluster analysis, i boschi della golenia del Po (Porporana, Acquedotto, Isola Bianca), si uniscono ad altri due siti non propriamente boschivi (Oasi di Ponte Rondoni e Palmirano) ma comunque dotati di una componente arborea ben sviluppata. L'elevato numero di specie registrato in questo raggruppamento (41 in media) potrebbe indicare delle realtà ancora in evoluzione, lontane dalla maturità, oppure

potrebbe dipendere dalla presenza di un mosaico complesso di habitat. In effetti, 2 siti su 5 (Oasi di Ponte Rodoni, Parco fluviale dell'Acquedotto) sono stati oggetto di rinaturalizzazioni avvenute dai 15 ai 25 anni fa e, nel primo sito, si è avuta cura di realizzare habitat variegati ed estesi (per Syrph the Net ne abbiamo individuati ben 4). Altri due siti compresi nel cluster (Bosco di Porporana e Isola Bianca) risentono del disturbo naturale costituito dalle piene del Po. L'ultima località compresa nel cluster, l'Oasi di Palmirano, caratterizzata dall'alternanza di siepi e prati, è ricca di situazioni ecotonali, che favoriscono un'elevata biodiversità della zona, dove in effetti è stato raccolto il numero più alto di specie (45).

Il terzo cluster raggruppa invece le località in cui il pesante disturbo antropico attuale o del recente passato è più evidente, con notevole riduzione del numero di specie (in media solo 25). Le località meno ricche (Fondo Rastello, ex-Cave, Macero, campo da golf del CUS) sono ancora sotto la piena influenza delle attività antropiche, mentre la biodiversità più elevata si ritrova nelle due località rinaturalizzate spontaneamente (ARE Schiaccianoci, 31 specie) o artificialmente (Traghetto, 35 specie) negli ultimi vent'anni.

La cluster analysis sulle specie ha chiaramente individuato le entità più generaliste: *Cheilosia latifrons*, *Episyrphus balteatus*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eumerus sogdianus*, *Eupeodes corollae*, *Heringia brevidens*, *Melanostoma mellinum*, *M. scalare*, *Paragus pecchiolii*, *Pipizella viduata*, *Sphaerophoria scripta* sono le specie più comuni, che diventano elementi strutturanti delle comunità nei siti più disturbati. La maggior parte di queste sono indicate in letteratura come specie ubiquitarie, ma si possono riconoscere alcune eccezioni: *C. latifrons* è indicata in Speight (2011) come legata ad ambienti aperti, in particolare prati incolti su terreni non calcarei. In realtà in Pianura Padana è segnalata come presente in una gamma molto ampia di habitat, compresi ambienti fortemente antropizzati quali agroecosistemi (dati non pubblicati). *Heringia brevidens* viene indicata come specie legata a boschi di pioppo o comunque umidi; dalla presente ricerca la sua diffusione sembra molto maggiore di quanto non ritenuto precedentemente (DIRICKX, 1994). Parallelamente, l'analisi ha messo in risalto anche un lungo elenco di specie più esigenti, rinvenute solamente in una o due località, spesso indicatrici di ambienti di pregio.

Le nostre analisi hanno evidenziato anche una notevole fedeltà dei Sirfidi al loro habitat: siti molto prossimi (in particolare, Isola Bianca ed Ex-Cave), pur separati solo da poche centinaia di metri, sono stati collocati in raggruppamenti di località ben distinti. In effetti, esistono studi, oltre a questo (es. DZIOCK, 2006), che confermano la notevole sensibilità di questi insetti alle variazioni ambientali anche su piccola scala, nonostante la loro grande mobilità. Ciò depone a favore del loro uso come bioindicatori.

Per contro, la critica più frequentemente avanzata sull'adozione dei Ditteri Sirfidi nelle valutazioni ambientali sta nella scarsità di studi che pongano in correlazione le indicazioni fornite da questo taxon con valutazioni ottenute attraverso altri gruppi più spesso utilizzati nella bioindicazione (es. Lepidotteri, Coleotteri Carabidi,

Odonati). Nel nostro caso, esistono informazioni sullo stato di conservazione in alcuni ambienti in provincia di Ferrara definito in base ai Coleotteri Carabidi: FABBRI & CORAZZA (2009) riportano i risultati di studi condotti tra il 1993 e il 2006 in 23 località emiliano-romagnole e marchigiane, tra le quali sono annoverati anche i siti Acquedotto, ex-Cave, Porporana e Bosco della Panfilia e due altri siti della provincia di Ferrara (Icceta mesomediterranea della Mesola e bosco inondato del Traversante) di cui si parla in SOMMAGGIO, 2012 (questo stesso volume). Nell'articolo, i Carabidi sono stati utilizzati per il calcolo dell'indice di pregio naturalistico (INV, Index of Natural Value) proposto da PIZZOLOTTO, (1993, 1994) e BRANDMAYR et al. (2005), che stima il valore naturalistico di una specie o di un gruppo di specie caratterizzanti un determinato ambiente. Per il calcolo di INV vengono associate alle singole specie alcune caratteristiche biologiche e si fa ricorso ad alcuni indici ecologici. Nel caso di FABBRI & CORAZZA (2009) sono stati presi in considerazione l'indice di equiripartizione, la conformazione alare (legata al potere di dispersione) e il grado di specializzazione della dieta, riferite queste ultime due caratteristiche sia alle specie sia al numero di esemplari. Il pregio naturalistico è stato espresso in percentuale.

Nei risultati è emerso come la zona di Acquedotto si sia collocata all'estremo inferiore del gradiente con INV = 18,60%; all'estremo opposto però, con il valore di 46,93%, è risultato un sito di altissimo pregio quale il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, località appenninica al confine tra Emilia e Toscana, che ospita abetine secolari, boschi di faggio e acero montano, boschi misti di faggi, aceri, frassini, olmi, tigli, ornielli e i rari tassi e agrifogli. Il Parco è coperto in larga parte dal bosco, che diviene foresta plurisecolare negli oltre 5.000 ettari delle "Foreste Casentinesi", tra le più antiche d'Europa (www.parcforesteca-sentinesi.it). L'INV è quindi un indice che potremmo definire piuttosto "compatto", in cui neppure situazioni ambientali molto buone possono raggiungere il 50%. Standardizzando e ponendo uguale a 100 il valore di INV per il Parco Nazionale, otteniamo i valori riportati in Fig. 6. L'unico risultato coincidente fra i due indici è quello del Bosco della Mesola. Il dato che più si discosta in questa analisi rispetto alla situazione indicata dall'FMB è quello relativo alle ex-cave: mentre la FMB da noi calcolata è in assoluto la più bassa, 22%, (in accordo con l'elevato disturbo riscontrato in zona) il suo INV standardizzato è invece 49%, superiore a quello di Porporana e del sito Acquedotto.

L'INV basato sui Carabidi ci parla perciò di un Bosco della Panfilia e di un sito ex-Cave in condizioni molto migliori rispetto a quelle individuate con Syrph the Net, mentre i boschi golenali di Porporana, Acquedotto e Traversante avrebbero uno stato di conservazione peggiore. L'INV però, diversamente da FMB, non tiene conto della diversa tipologia di habitat e delle specie attese. Infatti, discutendo i bassi valori di INV registrati per i boschi golenali del Po, FABBRI & CORAZZA (2009) hanno dovuto puntualizzare che quei valori, che potrebbero far parlare di un degrado forestale, non vanno letti in termini assoluti: è normale che in ambienti sottoposti al disturbo naturale delle piene fluviali predominino i Carabidi con ali ben sviluppate, che si

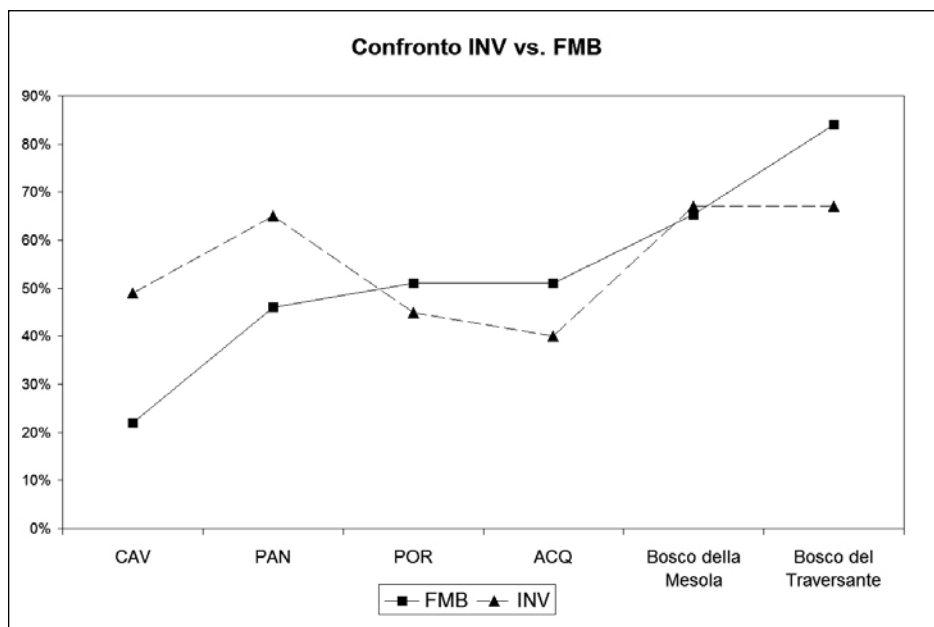


Fig. 6 - Confronto tra FMB e i valori dell'Index of Natural Value (INV) basato sui Coleotteri Carabidi (da FABBRI & CORAZZA, 2009) e standardizzato in rapporto al valore massimo registrato nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi per 6 località della provincia di Ferrara.

comportano come validi ricolonizzatori nelle fasi di recupero dell'ecosistema. Tuttavia, la presenza di un numero elevato di specie macrottere è un fattore che abbassa il valore dell'INV, perchè indica la presenza di entità poco specializzate, che possono sfuggire al disturbo. Al contrario, il razionale di Syrph the Net che impone di confrontare sempre i ritrovamenti effettivi con quanto ci si attende di trovare in base alla tipologia dell'habitat è, a nostro avviso, sicuramente robusto e più efficace.

Due siti si caratterizzano per un elevato numero di specie osservate e non attese: Palmirano ha fatto registrare un livello di unicità pari al 29%, e Traghetto possiede addirittura il 34% di unicità. Si tratta in entrambi i casi di ambienti caratterizzati da ampi spazi prativi intercalati a siepi oppure a formazioni arboree non ancora mature, inseriti in un contesto paesaggistico sostanzialmente privo di barriere ecologiche consistenti. A Traghetto, collocato per di più in prossimità del corridoio ecologico del fiume Reno, si aggiunge poi la presenza di ampie zone umide e di prati temporaneamente inondati. Inoltre Traghetto è uno dei siti più estesi da noi studiati, raggiunge infatti gli 80 ettari circa, come il Bosco della Panfilia (anch'esso situato in sponda sinistra del Reno). È probabile che un mosaico ambientale così ricco, mantenuto anche grazie agli sfalci realizzati dall'uomo, sia caratterizzato da un'alta attrattività per numerose specie la cui presenza non è precisamente codificabile all'interno degli habitat StN che abbiamo individuato.

Con le indagini condotte dal 2003 al 2011 risulta che, nonostante la banalizzazione del territorio sia estrema nella porzione della Pianura Padana da noi considerata (RUFFO, 2001) esistono alcune aree definibili come vere e proprie "sorgenti di biodiversità". Si può passare dai siti più antropizzati e poveri di specie, come il fondo Rastello e le ex-Cave di Pontelagoscuro, a siti come Palmirano Zona Radar e l'area dell'Acquedotto di Ferrara, dove le specie di Sirfidi presenti raddoppiano, o al bosco della Panfilia che contribuisce da solo con 5 specie esclusive sulla lista delle 83 specie raccolte. Nessun sito indagato va comunque trascurato per importanza, perchè gestito opportunamente potrebbe arricchirsi faunisticamente e perchè, soprattutto per quelli inseriti lungo i corridoi ecologici (bosco di Porporana, Macero, ex-cave, Traghetto), potrebbe incrementarne il ruolo per la connettività del territorio. Va sottolineato come molti dei siti del Parco Urbano di Ferrara presentano una FMB inferiore al 50%, ma considerati nel complesso il valore incrementa considerevolmente, ad indicare come ciascuno di questi siti contribuisce in modo significativo ad aumentare la biodiversità complessiva. È pertanto necessario, soprattutto in aree fortemente degradate, ragionare in termini di rete ecologica al fine di permettere un conservazione adeguata della biodiversità.

L'utilizzo dei Sirfidi come bioindicatori ed in particolare l'applicazione di Syrph the Net hanno permesso di ottenere dati interessanti relativamente alla gestione dei siti analizzati. È auspicabile che vengano messe a disposizione risorse per misurare e confermare la conservazione della biodiversità attraverso l'utilizzo di altri taxa. Si auspicano inoltre monitoraggi per valutare l'evoluzione della Sirfidofauna presente di fronte alla messa in opera effettiva delle linee guida gestionali che vengono di seguito proposte.

Nei siti del bosco golenale è necessario evitare l'asportazione del legno morto o il taglio di alberi senescenti, nel caso si rendesse obbligatorio per l'incolumità pubblica il taglio di alcuni alberi, questi andrebbero abbattuti e lasciati sul luogo. È da favorire inoltre la naturale crescita del bosco e il taglio selettivo delle specie esotiche (per es. *Robinia pseudacia*, *Ailanthus altissima*, *Acer negundo*), in particolare nell'area delle ex-cave, con tagli ripetuti più volte l'anno o con, ove possibile, l'asportazione dell'apparato radicale o l'eliminazione selettiva dei rigetti. Tutto questo per favorire la colonizzazione degli ambienti da parte dei saprofagi terrestri e degli altri Sirfidi svantaggiati dalla presenza invasiva di piante esotiche.

Nel fondo Rastello, uno dei siti del parco urbano, va favorita la presenza di siepi, anche attraverso nuove piantumazioni di alberature autoctone, ma soprattutto andrebbe eliminato/limitato l'utilizzo di fitofarmaci per gli alberi da frutta. Per migliorare la situazione negativa della componente vegetale acquatica evidenziata in tutti i siti del parco urbano, andrebbe analizzato il sistema di sversamento degli scarichi fognari e urbani della zona all'interno del canale, o in canali ad esso comunicanti, e valutato come e se sia possibile limitare o annullare questa fonte di inquinamento. Andrebbe anche attenuata la pendenza delle sponde del canale e soprattutto permessa la crescita di vegetazione ripariale come la *Phragmites australis* che ha

un riconosciuto luogo di fitodepuratrice. Per favorire la colonizzazione da parte di specie saprofaghe e saproxilofaghe (come *Eristalinus sepulchralis*, *Neoscia podagrica*) andrebbe lasciata su una zona dei prati parte del fieno derivante dai tagli. Per mantenere in buono stato l'ambiente prativo è necessario effettuare alcuni sfalci, sia per contenere l'avanzata delle infestanti, sia per garantire la continua presenza di fiori durante la bella stagione. I tagli dovrebbero andare da un minimo di 2 ad un massimo di 4 da aprile a settembre.

Nel caso del macero, andrebbe approfondito il basso valore di FMB riscontrato per il "canneto costantemente sommerso" (habitat 7462) e, di conseguenza, programmati interventi gestionali. Potrebbe rendersi necessario un intervento di bonifica (nel caso si rivelasse una forma di inquinamento) oppure più semplicemente il diradamento del canneto per favorire la diversità della vegetazione acquatica.

Nel bosco della Panfilia vanno contenute con tagli e asportazioni selettive le piante erbacee esotiche e, come per il bosco golenale, favorita la presenza di legno morto all'interno del bosco.

L'Oasi di Ponte Rodoni si trova lungo il cavo Napoleonico e a metà strada circa tra il bosco della Panfilia e il bosco di Porporana: favorendo la crescita della componente arborea arbustiva presente si potrebbe migliorare il collegamento faunistico e la colonizzazione di nuovi ambienti da parte dei Sirfidi. Questo suggerimento gestionale deriva anche dal campionamento di specie non attese legate ai boschi, come *Brachyopa bicolor*: l'oasi sembra svolgere un ruolo di stepping-stone fra i due boschi rivieraschi che può essere potenziato.

Anche nel sito di Traghetto andrebbe evitato l'abbattimento degli alberi così da permettere la formazione di una componente arborea matura, ed effettuato il controllo delle specie alloctone ed infestanti.

Nel sito di Palmirano Zona Radar andrebbe mantenuta la gestione con poche variazioni mirate ad incrementare la varietà dei microhabitat: evitare il taglio di alberi maturi e senescenti, accumulare al bordo di un prato del fieno ed eventualmente della legna tagliata, non concimare tutti i prati o almeno evitare di farlo in contemporanea su tutti i siti, ma preferire una gestione a "mosaico", non asportare o danneggiare i nidi degli insetti sociali. Questo sito, nel contesto del paesaggio rurale ferrarese, con i suoi 28 ettari di prati, siepi, fossati, rappresenta un biotopo che non ha eguali. Per approfondire la sua conoscenza e di conseguenza garantire una sua maggior tutela, sono auspicabili ulteriori monitoraggi non solo sui Sirfidi ma anche su altri taxa faunistici.

Daniele Sommaggio

Applicazione di Syrph the Net alla provincia di Ferrara

Introduzione

In questi ultimi decenni è emersa in modo evidente la necessità di interventi di gestione del territorio ad ampia scala spaziale (HUNTER, 2002; ROSSING et al., 2003). Azioni di conservazione di tipo locale (microscala) possono infatti essere vanificate da una cattiva gestione del paesaggio (HUNTER, 2002). Non va trascurato che una delle cause principali di perdita di biodiversità è rappresentata dalla frammentazione del territorio e dal conseguente isolamento delle popolazioni (SALA et al., 2000). Può così succedere che attività di rinaturalizzazione di specifiche aree possano rivelarsi del tutto inutili se non si dispone di una conoscenza del territorio circostante tale da appurare la reale possibilità delle specie di ricolonizzare le aree dove sono stati effettuati gli interventi.

La mappatura di alcuni taxa, considerati come buoni indicatori, rappresenta sicuramente un importante passaggio per disporre di informazioni ad ampia scala. In questi ultimi anni si sono moltiplicati diversi progetti di mappatura, di cui sicuramente quello relativo ai Lepidoptera Ropalocera ne rappresenta un buon esempio (e.g. HEATH et al., 1984; HARDING & SHEAIL, 1992, ASHER et al., 2001). In Europa diversi progetti hanno anche interessato i Sirfidi come per esempio in Inghilterra (BALL et al., 2011) o in Olanda (NJN, 1998). La possibilità di disporre di mappe dettagliate relative alla distribuzione delle specie su un ampio territorio esige però anche la disponibilità di chiavi di lettura che permettano di interpretare i dati in funzione delle informazioni necessarie (SPEIGHT & CASTELLA, 2001; SPEIGHT, 1996a).

Syrph the Net è stato ampiamente utilizzato come sistema di valutazione ambientale di specifici siti (e.g. SOMMAGGIO et al., 2005; QUIN et al., 2006; GITTINGS et al., 2006; BURGIO & SOMMAGGIO, 2007). Questa tecnica si può applicare per valutare ampie

porzioni del territorio; per esempio SPEIGHT (2004) utilizza StN nello studio della fauna irlandese di Sirfidi, fornendo utili informazioni sulla colonizzazione dell'isola da parte di questi insetti ed indirettamente di altri invertebrati.

La conoscenza della fauna italiana di Sirfidi è meno approfondita rispetto a molte altre nazioni europee come per esempio Inghilterra, Danimarca, Olanda, Svezia (SOMMAGGIO & BURGIO, 2005). Tuttavia in questi ultimi anni diverse ricerche hanno permesso di incrementare le conoscenze in alcune aree del nostro territorio nazionale (e.g. BIRTELE et al., 2002; SOMMAGGIO 2004, 2005a; SOMMAGGIO & CORAZZA, 2006; DELMASTRO & SOMMAGGIO, 2003; BIRTELE, 2011); fino ad arrivare nel caso dei Syrphini alla mappatura delle specie (SOMMAGGIO, 2005a). Benché rimangano ancora ampie zone dove la conoscenza dei Sirfidi è molto lacunosa, in altre aree si dispone oramai di una serie di dati abbastanza approfonditi. È questo sicuramente il caso della Pianura Padana orientale, oggetto di diverse ricerche che hanno permesso di elaborare una checklist specifica (SOMMAGGIO, 2010).

Il presente articolo si pone come obiettivo quello di utilizzare i Sirfidi e StN per valutare le condizioni di conservazione della provincia di Ferrara. In particolare vengono analizzati i singoli habitat presenti nel territorio al fine di individuare quelli in condizioni di conservazione particolarmente critici e quelli invece che sembrano meglio conservati. Queste informazioni possono risultare di grande utilità al fine di una gestione del territorio che tenga conto di tutte le emergenze pianificando così degli interventi che possano essere veramente efficaci.

Materiali e metodi

La scelta di applicare StN alla provincia di Ferrara è stata dettata da due motivazioni:

- La conoscenza della fauna di questo territorio è ben dettagliata anche grazie alla disponibilità di diverse ricerche recenti che hanno studiato la presenza di questi insetti in diverse aree (e.g. SOMMAGGIO et al., 2005; SOMMAGGIO & CORAZZA, 2006).
- Il territorio è abbastanza omogeneo da un punto di vista morfologico e geologico e questo permette di disporre di un numero di habitat abbastanza contenuti. Inoltre sono disponibili alcune pubblicazioni che descrivono le varie tipologie di habitat presenti nella provincia, in particolare ALESSANDRINI & TOSETTI (2001) e BASSI (2007). La Tab. 1 riporta l'elenco completo degli habitat presi in considerazione, con il rispettivo codice Corine (DEVILLERS et al., 1991), Natura 2000 (Allegato I, Direttiva 97/62/CEE) e StN (SPEIGHT & CASTELLA, 2008). Successivamente i vari habitat verranno indicati utilizzando i codici di StN.

Per applicare StN è necessario disporre di un elenco regionale di specie di Sirfidi che vanno considerati come il pool di taxa da cui attingere per ottenere l'elenco di specie attese. Nel presente caso sono stati utilizzati tre elenchi:

Codice CORINE	Descrizione	Codice STN	Natura 2000
15.113	Vegetazione a <i>Salicornia</i> dell'Area mediterranea	673	1310
15.2	Formazioni alofile a <i>Spartina maritima</i>	6732	1320
15.5	Formazioni di Alofite perenni erbacee	673	1410
15.56	Formazioni alofile su accumuli di detrito organico	673	1310
15.57	Formazioni alofile miste su cordoni sabbiosi rilevati	673	1410 e 1501*
15.61	Vegetazione ad arbusti alofili	673	1420
16.1	Spiagge sabbiose	271	-
16.21	Dune mobili (comprese dune bianche)	2721	2110 e 2120
16.221	Dune grigie	2722	2130 *
16.228	Vegetazione a <i>Silene colorata</i>	2722	2230
16.25	Arbusteti dunali	2722	2160
16.27	Dune costiere con <i>Juniperus</i> sp.	2722	2250*
16.28	Arbusteti dunali di sclerofille	2723 **	-
16.29	Boschi su dune	2723 **	2270*
16.3	Bassure interdunali	2724	2190
22.3	Comunità delle aree temporaneamente inondate	612 **	3130 e 3170*
22.4	Vegetazione acquatica	612 **	3150
24.52	Vegetazione nitrofila annuale degli alvei fluviali	ND	3270
32.11	Macchia a leccio	2723	-
34.32	Praterie semiaride Calicole	231122	6210
34.329	Praterie semiaride costiere a <i>Schoenus nigricans</i> e <i>Chrysopogon</i>	231122	2130*
37.313	Praterie umide a <i>Molinia arundinacea</i> e <i>Allium suaveolens</i>	231132	-
37.41	Praterie umide a <i>Erianthus ravannae</i>	612 **	6420
41.2	Foreste a <i>Quercus robur</i> e <i>Carpinus betulus</i>	1122	-
42.83	Pinete di Pino domestico	176 **	9540
44.1	Boscaglie ripariali a salice	11314	92A0
44.51	Foreste a Galleria meridionali a Ontano nero	ND	92A0
44.61	Foreste di tipo mediterraneo a pioppi, olmi e frassini	ND	92A0
44.92	Formazioni a salici degli acquitrini	613	92A0
44.94	Boschi alluvionali a frassino meridionale e pioppo bianco	613 **	92A0
45.31	Leccete meso-mediterranee	151 **	9340
53.1	Canneti	641	-
53.2	Formazioni a grandi carici	642	-
53.33	Ambienti palustri a <i>Cladium mariscus</i>	642	7210*
53.4	Formazioni di elofite delle acque correnti	ND	-
53.6	Canneti ripariali	643	-

Tab. 1 - Elenco degli habitat presenti nella provincia di Ferrara, sulla base di quanto riportato in Alessandrini e Tosetti (2001) e Bassi (2007). Legenda: *: Habitat prioritario secondo la Direttiva Habitat; **: in questo caso il codice STn scelto è relativo ad habitat simili, ma non esattamente per quelli indicati nel codice CORINE. ND: non disponibile.

- Specie europee, come presente in SPEIGHT, 2010;
- Specie del Nord Italia come presente in BELCARI et al. (1995); DACCORDI & SOMMAGGIO (2002), BURGIO et al. (in stampa);
- Specie presenti nella pianura Padana come elencate in SOMMAGGIO (2010), aggiornato con alcuni dati non pubblicati relativi ai Colli Berici.

Per ogni habitat presente in Tab. 1 è stato applicato il database di StN, utilizzando i tre elenchi di specie attese in funzione dell'elenco di specie regionali utilizzato (Europea, Nord Italia, Pianura Padana). Questi elenchi di specie attese sono stati confrontati con l'elenco di specie osservate nella provincia di Ferrara come riportato nel presente volume. Il rapporto, espresso in percentuale, tra il numero di specie osservate e quello attese è la Funzione di Mantenimento della Biodiversità che rappresenta il dato principale elaborato da StN (SPEIGHT et al, 2008)

È stata riscontrata una notevole differenza tra le specie attese utilizzando l'elenco per il Nord Italia e quello per la Pianura Padana. Ciò è dovuto a due fattori:

- Alcune specie potrebbero essere presenti nella pianura Padana, ma le profonde modifiche che questo territorio ha subito negli ultimi secoli hanno portato alla loro estinzione. Probabilmente questo è caso di *Sphiximorpha subsessilis*, specie legata a piante molto mature, presente nei dintorni di Torino nell'800 (SOMMAGGIO, 2007) e recentemente riscontrata sui Berici (dati personali non pubblicati), ma mai rilevata nelle recenti ricerche in diverse aree della pianura Padana (e.g. BIRTELE et al., 2002; SOMMAGGIO & CORAZZA, 2006).
- Per diverse specie le Alpi rappresentano il limite meridionale della loro distribuzione; vengono pertanto segnalate come presenti nel Nord Italia, ma in realtà la loro presenza è limitata alle regioni montuose. Per esempio *Portevinia maculata* è una specie ampiamente distribuita nel centro – nord Europa, mentre in Italia è presente solo sulle Alpi (DELMASTRO & SOMMAGGIO, 2003).

Partendo da queste considerazioni è stato analizzato l'elenco di specie attese per il Nord, eliminando quelle in cui le Alpi rappresentano il limite meridionale del loro areale. Questo elenco, denominato Elenco Pianura Padana modificato, è stato la base per calcolare la FMB dei singoli habitat e poi per calcolare la FMB dei singoli microhabitat.

Risultati e discussione

La Tab. 2 riporta il valore di FMB riscontrato per ogni tipologia di habitat in funzione dell'elenco regionale utilizzato come riferimento. Si possono riconoscere tre categorie principali di habitat. Il primo è formato da ecosistemi associati ad ambienti di costa (formazioni alofile; dune mobili; dune; arbusteti e bassure interdunali); in questo caso i valori di FMB riscontrati sono di buon livello. Se per esempio si considera l'elenco di specie per il Nord Italia si ottiene un valore di FMB che oscilla dal 60% al 76%. Si tratta quindi di habitat in uno stato di conservazione comples-

sivamente buono. La seconda categoria di habitat è caratterizzata da formazioni aperte, prevalentemente umide (aree periodicamente sommerse, praterie umide, canneti e cariceti). In questo caso il valore di FMB oscilla dal 40% (aree temporaneamente sommerse) al 71% (canneti). La terza categoria è formata dagli ecosistemi forestali, che rappresentano gli habitat in maggior difficoltà. Infatti solo le formazioni forestali a pino domestico hanno una percentuale di FMB superiore al 50%, valore che viene arbitrariamente considerato come limite di riferimento per habitat in condizioni buone di conservazione.

La Tab. 3 riporta l'elenco delle specie che potrebbero essere potenzialmente presenti nella provincia di Ferrara, ma che non sono state riscontrate. Questo elenco è stato elaborato partendo dalle attese per il Nord Italia nelle varie tipologie di habitat presenti in provincia di Ferrara; sono però state eliminate quelle specie che hanno nelle Alpi il margine inferiore del loro areale e che pertanto non sono attese per la provincia di Ferrara. L'elenco comprende 82 taxa, che rappresentano un numero elevato. È possibile che alcune di queste specie nella parte meridionale del loro areale di distribuzione presentino una biologia differente e pertanto si possano riscontrare in un range molto più ridotto di habitat. Probabilmente questo è il caso di *Eumerus strigatus*, che nell'Europa meridionale risulta meno frequente rispetto al Centro-Nord Europa ed in molti habitat viene sostituito dal congenerico *E. sogdianus* (SPEIGHT, 2011). È quindi probabile che nell'elenco siano incluse più specie di quelle che effettivamente si possono trovare nella provincia di Ferrara.

La Fig. 1 riporta i valori di FMB rilevati utilizzando come elenco regionale quello della Pianura Padana modificato. I differenti habitat sono in ordine crescente di FMB. Differenti simboli sono stati usati per le varie tipologie di habitat. Si osserva come gli ecosistemi associati ad ambienti litoranei sono quelli meglio conservati. La maggior parte degli habitat di tipo forestale occupano invece la parte sinistra del grafico, caratterizzata dai valori di FMB più bassi.

La Tab. 4 riporta i valori di FMB riferiti ai microhabitat o ad alcune caratteristiche legate alla biologia delle specie. Per il calcolo della FMB è stato utilizzato l'elenco delle specie della Pianura Padana modificato. Il 65,3% delle specie predatrici atteso è stato osservato, mentre questo valore scende al 34,3% per le specie saprofaghe e al 34,4 per quelle fitofaghe. Nelle specie saprofaghe sono incluse sia quelle legate ad ambienti saturi in acqua sia quelle saproxilofaghe. Queste ultime sono poco rappresentate, con solo il 29,3% delle specie attese che è stato osservato. Dall'analisi dei microhabitat a cui sono associate le larve si osserva come la fauna associata a piante senescenti, molto mature è particolarmente depressa. Per esempio sono state riscontrate solo 4 delle 16 specie attese che si sviluppano all'interno di grandi tronchi marcescenti, oppure sono state rilevate solo 6 delle 25 specie che si sviluppano in cavità esposte sulle piante. Complessivamente solo il 25% delle specie attese per piante senescenti sono state riscontrate.

Anche la fauna di fitofagi è poco rappresentata; per esempio solo il 39,1% delle specie con larve che si sviluppano sui bulbi è stata riscontrata. Si tratta soprattutto

Habitat	StN	Europa		Nord Italia		Pianura Padana		P. Padana modificata	
		N	FMB	N	FMB	N	FMB	N	FMB
Formazioni alofile	673	31	71	29	75,9	22	100	26	84,6
Formazioni alofile a <i>Spartina maritima</i>	6732	5	60	5	60	3	100	4	75
Spiagge sabbiose	271	4	75	4	75	4	75	4	75
Dune mobili (comprese dune bianche)	2721	6	66,7	6	66,7	5	80	5	80
Dune (dune grigie, arbusteti, gineprei)	2722	31	58,1	30	60	21	85,7	24	75
Arbusteti dunali di Sclerofille	2723	27	70,4	25	76	19	100	21	90,5
Bassure interdunali	2724	19	47,4	15	60	11	81,8	11	81,8
Comunità delle aree temporaneamente sommerse	612	55	32,7	45	40	21	85,7	24	71
Praterie semiaride calcicole	231122	42	50	42	50	26	80,8	33	63,6
Praterie umide a <i>Molinia arundinacea</i> e <i>Allium suaveolens</i>	231132	69	34,8	58	41,4	30	80	38	63,2
Canneti	641	39	61,5	34	70,6	24	100	27	88,9
Cariceti e formazioni a <i>Cladius mariscus</i>	642	50	42	44	47,7	25	84	30	70
Canneti ripariali	643	6	50	3	100	3	100	3	100
Foreste a <i>Quercus robur</i> e <i>Carpinus betulus</i>	1122	159	29,6	139	33,8	73	64,4	92	51,1
Pinete di Pino domestico	176	51	58,8	46	65,2	37	81,1	43	69,8
Boscaglie ripariali a salici	11314	62	43,5	58	46,5	37	73	43	62,8
Boschi inondati a ontani e salici	613	64	32,8	57	36,8	25	84	31	67,7
Leccete meso-mediterranee	151	92	39,1	72	50	55	65,4	64	56,2

Tab. 2. Valori di FMB calcolati in funzione dei vari elenchi di specie e precisamente:

- Europa: elenco di tutte le specie presenti in Europa come da SPEIGHT (2010);
- Nord Italia: specie segnalate per il Nord Italia come riportato in BELCARI et al. (2005); DACCORDI & SOMMAGGIO (2002) e BURGIO et al. (in stampa);
- Pianura Padana: elenco specie come da SOMMAGGIO (2010);
- Pianura Padana modificata: come la precedente a cui si aggiungono specie attese sulla base di elenco specie Nord Italia, escluse quelle che hanno nelle Alpi il limite meridionale di diffusione.

Specie	Habitat	Pianura Padana	N. Italia
<i>Brachyopa grunewaldensis</i> Kassebeer, 2000	1122	A	A
<i>Brachypalpoides lentus</i> (Meigen, 1822)	1122	P	P
<i>Brachypalpus laphriformis</i> (Fallen, 1816)	1122	A	P
<i>Callicera aurata</i> (Rossi, 1790)	151	A	P
<i>Callicera macquarti</i> Rondani, 1844	151	A	P
<i>Callicera rufa</i> Schummel, 1842	176	A	P
<i>Callicera spinolae</i> Rondani, 1844	151; 11314	A	P
<i>Ceriana vespiformis</i> (Latreille, 1804)	151	P	P
<i>Cheilosia flavipes</i> (Panzer, 1798)	1122	P	P
<i>Cheilosia grossa</i> (Fallén, 1817)	1122; 231132	P	P
<i>Cheilosia impressa</i> Loew, 1840	1122; 613	P	A
<i>Cheilosia mutabilis</i> (Fallen, 1817)	1122; 2722; 231122	A	P
<i>Cheilosia pagana</i> (Meigen, 1822)	2722; 231122; 221132; 1122; 11314; 613	P	P
<i>Cheilosia proxima</i> (Zetterstedt, 1843)	1122	A	P
<i>Cheilosia soror</i> (Zetterstedt, 1843)	1122	A	P
<i>Cheilosia urbana</i> (Meigen, 1822)	1122	A	P
<i>Cheilosia vernalis</i> (Fallén, 1817)	1122; 231122; 231132; 2722	A	P
<i>Chrysogaster solstitialis</i> (Fallén, 1817)	1122; 11314; 613; 151; 642	A	P
<i>Chrysotoxum bicinctum</i> (Linnaeus, 1758)	1122; 176; 11314; 231122; 221132; 151; 612	A	P
<i>Chrysotoxum elegans</i> Loew, 1841	151; 231122	A	P
<i>Chrysotoxum octomaculatum</i> Curtis, 1837	1122; 151; 2722;	A	P
<i>Criorhina berberina</i> (Fabricius, 1805)	1122, 11314; 151	P	P
<i>Criorhina ranunculi</i> (Panzer, 1804)	1122	A	P
<i>Didea fasciata</i> Macquart, 1834	1122; 176	P	P
<i>Epistrophe flava</i> Doczkal & Schmid, 1994	11314; 1122	A	P
<i>Epistrophe euchroma</i> (Kowarz, 1885)	1122	P	P
<i>Eristalinus taeniops</i> (Wiedemann, 1818)	151; 2724	P	P
<i>Eristalis horticola</i> (De Geer, 1776)	612; 231132; 1122; 11314; 613; 641; 642	A	P
<i>Eristalis nemorum</i> (Linnaeus, 1758)	612; 231132; 1122; 11314; 613; 642	A	P
<i>Eumerus basalis</i> Loew, 1848	151	A	P
<i>Eumerus ruficornis</i> Meigen, 1822	231132	A	P
<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)	231132; 1122; 673; 2722; 231122	A	P
<i>Eumerus tricolor</i> (Fabricius, 1798)	231122	A	P

Tab. 3. Continua.

<i>Eupeodes nuba</i> (Wiedemann, 1830)	271; 2721	A	P
<i>Ferdinandea aurea</i> Rondani, 1844	151	A	P
<i>Ferdinandea ruficornis</i> (Fabricius, 1775)	1122	A	P
<i>Lejops vittata</i> (Meigen, 1822)	673; 641	A	P
<i>Mallota cimbiciformis</i> (Fallén, 1817)	1122; 151	A	P
<i>Mallota fuciformis</i> (Fabricius, 1794)	1122; 11314	P	P
<i>Melanogaster aerea</i> (Loew, 1843)	612; 642; 231132	A	P
<i>Meligramma cincta</i> (Fallén, 1817)	1122	A	P
<i>Meligramma guttata</i> (Fallén, 1817)	1122	A	P
<i>Meliscaeva cinctella</i> (Zetterstedt, 1843)	1122	A	P
<i>Merodon constans</i> (Rossi, 1794)	1122	P	P
<i>Merodon equestris</i> (Fabricius, 1794)	1122; 151;	A	P
<i>Merodon funestus</i> (Fabricius, 1794)	176; 151	A	P
<i>Merodon nigritarsis</i> Rondani, 1845	176; 151	A	P
<i>Merodon ruficornis</i> Meigen, 1822	1122	A	P
<i>Merodon rufus</i> Meigen, 1838	176	A	P
<i>Merodon tricinctus</i> Sack, 1913	176	A	P
<i>Microdon analis</i> (Macquart, 1842)	176; 151	A	P
<i>Microdon devius</i> (Linnaeus, 1761)	231122	P	P
<i>Microdon mutabilis</i> (Linnaeus, 1758)	231122; 1122	A	P
<i>Milesia crabroniformis</i> (Fabricius, 1775)	1122	P	P
<i>Milesia semiluctifera</i> (Villers, 1798)	151	A	P
<i>Myolepta dubia</i> (Fabricius, 1805)	1122; 151	A	P
<i>Myolepta nigritarsis</i> Coe 1957	151	A	P
<i>Myolepta vara</i> (Panzer, 1798)	1122	P	P
<i>Orhonevra frontalis</i> (Loew, 1843)	151	A	P
<i>Parhelophilus frutetorum</i> (Fabricius, 1775)	11314; 613; 642	P	P
<i>Pelecocera lusitanica</i> (Mik, 1898)	2722; 176; 151	A	P
<i>Pipiza luteitarsis</i> Zetterstedt, 1843	1122	A	P
<i>Pipizella divicoi</i> (Goeldlin de Tiefenau, 1974)	1122	A	P
<i>Platycheirus ambiguus</i> (Fallén, 1817)	1122	A	P
<i>Platycheirus clypeatus</i> (Meigen, 1822)	613; 641; 642; 673; 6732; 2723; 2724; 612; 231122; 231132	P	P
<i>Platycheirus occultus</i> Goeldlin de Tiefenau, Maibach & Speight, 1990	642; 2724; 612; 231132;	P	P
<i>Platycheirus rosarum</i> (Fabricius, 1787)	231132; 642	P	P
<i>Psilota anthracina</i> Meigen, 1822	1122	P	P
<i>Psilota innupta</i> Rondani, 1857	176	A	P
<i>Rhingia campestris</i> Meigen, 1822	2723; 231132; 11314; 613	A	P
<i>Riponnensia splendens</i> (Meigen, 1822)	11314; 613	A	P

Tab. 3. Continua.

<i>Scaeva albomaculata</i> (Macquart, 1842)	673	A	P
<i>Scaeva dignota</i> (Rondani, 1857)	176; 151	A	P
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen, 1822)	231122; 1122; 11314	P	P
<i>Sphegina clunipes</i> (Fallén, 1816)	1122; 613	A	P
<i>Sphiximorpha subsestilis</i> (Illiger in Rossi, 1807)	11314	A	P
<i>Spilomyia digitata</i> (Rondani, 1865)	151	A	P
<i>Spilomyia saltuum</i> (Fabricius, 1794)	151	P	P
<i>Volucella bombylans</i> (Linnaeus, 1758)	231132; 1122; 151	P	P
<i>Volucella inanis</i> (Linnaeus, 1758)	151	P	P
<i>Xanthogramma laetum</i> (Fabricius, 1794)	176	A	P
<i>Xylota sylvorum</i> (Linnaeus, 1758)	176; 11314; 151; 1122	P	P

Tab. 3. Specie attese per la provincia di Ferrara, non presenti nella checklist. Per ogni specie vengono riportati gli habitat di riferimento (codificati secondo StN), se presenti nel Nord Italia e nella Pianura Padana.

dei generi *Merodon* ed *Eumerus* che potrebbero essere presenti con un numero molto maggiore di specie. In questo caso si tratta di taxa che prediligono ambienti xerici, su piante tipiche di prati stabili, generalmente con bassa attività antropica (es. sfalci radi o del tutto assenti).

La fauna legata ad ambienti acquatici è invece nel complesso ben rappresentata. Per esempio le specie che si sviluppano su piante acquatiche presentano un valore di FMB pari al 80%; oppure le specie saprofaghe su detrito vegetale sommerso sono presenti con il 65,2% delle specie attese. Solo i taxa con larve che si sviluppano in corpi idrici a basso deflusso, ma non stagnanti, sono presenti con una percentuale di poco inferiore al 50%.

L'applicazione di StN a livello della provincia di Ferrara mette in luce come alcuni habitat risultino in condizioni di conservazione particolarmente critica. In particolare gli ambienti forestali, e soprattutto i querceti e le leccete, sono quelli risultati maggiormente degradati, in grado di sostenere poco più del 50% del totale di specie attese per questi habitat (Tab. 2; Fig. 1). Questo risultato viene confermato dalla storia del territorio. Infatti va tenuto presente che la linea della costa, benché più interna rispetto alla sua posizione attuale, si è andata delineando in tempi relativamente recenti, ossia verso 5-6000 anni fa. Durante la glaciazione del Wurmiano gran parte dell'Adriatico settentrionale era esposto; con lo scioglimento successivo dei ghiacciai, intorno a 15000 anni fa, l'attuale Pianura Padana si è trovata sommersa. Solo successivamente l'erosione ed il deposito di materiale dalle Alpi e dagli Appennini ha permesso lo sviluppo delle terre emerse a partire dal settore occidentale fino ad arrivare, in tempi più recenti, a quello orientale (AA.VV., 1988; BONDESAN, 1990). La provincia di Ferrara è stata quindi soggetta a due eventi che possono aver impedito lo sviluppo di ampie foreste: da un lato la permanenza di vaste aree paludose anche in tempi recenti, dall'altra l'intervento dell'uomo che ha profondamente modificato il territorio. Il disboscamento è un fenomeno che in

		N. Specie	FMB (%)
Ecologia	Saprofaghe	88	44,3
	Fitofaghe	32	34,4
	Predatrici	72	65,3
	Saproxilici	41	29,3
	Durata sviluppo (<2mesi)	34	94,1
	Durata sviluppo (2-6mesi)	90	70
	Durata sviluppo (7-12mesi)	142	50,7
	Durata sviluppo (> 12mesi)	16	25
	N. di generazioni (semivolt.)	14	14,3
	N. generaz (univolt.)	98	41,8
	N. generaz (bivolt.)	93	66,7
	N. generaz (polivolt.)	39	87,2
Microhabitat larvale	Su chioma alberi	31	67,7
	Piante senescenti	36	25
	Cavità nei tronchi	16	25
	Su essudati	21	38,1
	Arbusti	32	68,7
	Su piante erbacee	39	79,5
	In piante erbacee	33	36,4
	Radici di alberi	14	28,6
	Su radici di rgaminacee	17	52,9
	Su radici con afidi	12	58,3
	Su bulbi	23	39,1
	Piante acquatiche	15	80
	Saprofaghe su detrito vegetale sommerso	23	65,2
	Acqua con movimento lento	13	46,1
	Acqua stagnante	27	66,7
	Suoli poco drenanti	39	51,2
	Suoli drenanti	64	51,6
	Letamaie	10	80

Tab. 4. Valori di FMB relativi a specifiche caratteristiche delle specie di Sirfidi oppure a microhabitat dove si sviluppano le larve.

Pianura Padana si può far risalire all'epoca Neolitica, ma che sicuramente ha subito un forte impulso a partire soprattutto dalla conquista dei Romani e quindi circa 2000 anni fa (BRACCO & MARCHIORI, 2002). Molti dei territori che l'uomo sottraeva all'acqua venivano utilizzati a fini produttivi impedendo pertanto lo sviluppo di foreste. BRACCO & MARCHIORI (2002) osservano come il Bosco della Panfilia, al confine tra la provincia di Ferrara e di Bologna, rappresenti l'unico bosco planiziale di buone dimensioni alla destra orografica del fiume Po. Diversi SIC della provincia di Ferrara includono aree a bosco, ma il bosco della Panfilia resta l'unico che includa boschi misti di quercia, olmo e frassino (TINARELLI, 2005). Va tuttavia sottolineato come il Bosco della Panfilia, benché in buono stato di conservazione, sia stato ampiamente tagliato, soprattutto durante la Seconda Guerra Mondiale; solo in seguito le aree a bosco sono state parzialmente ripristinate e per questo motivo non si può considerare un bosco particolarmente vecchio (CORBETTA, 1982). Per quanto riguarda i boschi di leccio la situazione è leggermente migliore, in quanto questo tipo di habitat è conservato in un numero maggiore di siti, tra i quali in particolare il Bosco della Mesola, Valle Bertuzzi e le Dune di San Giuseppe (TINARELLI, 2005) a cui va aggiunto il sito di Bosco Nordio in provincia di Rovigo, ma al confine con quella di Ferrara (AA. VV., 2006). Anche queste aree non sono però esenti da fattori di criticità. In primo luogo si sviluppano su aree costiere e pertanto sono relativamente recenti; a questo si aggiungono alcuni fattori di pressione antropica come per esempio la sostituzione

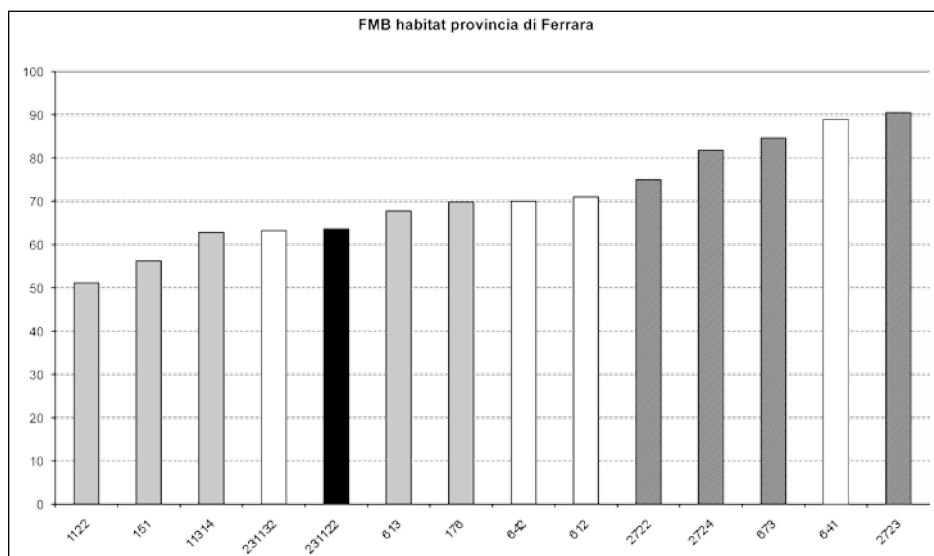


Fig. 1. FMB per le diverse tipologie di habitat riscontrati in provincia di Ferrara. I codici degli habitat sono quelli che si ritrovano in StN (Tab. 1). In grigio sono evidenziati gli habitat forestali, in bianco gli ambienti aperti umidi, in nero le praterie xeriche e in barrato gli ambienti costieri (es. dune grigie, bassure interdunali, ecc.). Gli habitat con <10 specie non sono stati considerati.

del leccio con il pino domestico, oppure l'utilizzo di queste aree a fini turistici (AA. VV., 2006). Tra le aree a bosco quelle alluvionali, come saliceti ed pioppeti, sono complessivamente i meglio rappresentati, anche se, rispetto ad altri habitat, presentano pur sempre valori di FMB contenuti. Va tenuto presente che queste tipologie di boschi si formano soprattutto al margine di fiumi e di aree paludose, quindi in condizioni meno utili da un punto di vista produttivo e pertanto meno soggette a pressioni antropiche. Questi habitat sono ben rappresentati in molte aree, diverse delle quali soggette a protezione, come nel caso del Bosco del Traversante nella Valle di Argenta, ma anche in boschi golenali lungo il Po (TINARELLI, 2005).

Per quanto riguarda altre tipologie di habitat non emergono, dai dati relativi all'applicazione di StN, situazioni particolarmente critiche, fatta eccezione eventualmente per le praterie xeriche calcicole per le quali è stato riscontrata una percentuale di specie attese pari circa al 60% (Fig. 1). Si tratta in questo caso di habitat poco rappresentati in provincia di Ferrara, vista anche la sua particolare conformazione geomorfologica. Le Dune di Massenzatica sono un esempio protetto di questa tipologia di habitat. Queste aree sono poco sviluppate ed in genere soggette a forte pressione antropica come nel caso delle Dune di Massenzatica o i Dossi delle Cellette a Codigoro. Va tuttavia sottolineato che pochi di questi siti sono stati monitorati e pertanto eventuali ricerche in aree specifiche, in particolare le Dune di Massenzatica, potrebbero rivelare la presenza di alcune specie non ancora segnalate. La fauna associata ad habitat di costa e di ambienti umidi è nel complesso ben rappresentata (Fig. 1). Per esempio oltre l'80% delle specie attese per i canneti o per le bassure interdunali sono state riscontrate in provincia di Ferrara.

Da questo studio emerge come una gestione del territorio che miri a valorizzare la biodiversità nella provincia di Ferrara deve operare su due livelli. Da una parte si dovrebbe proseguire nella protezione di quelli habitat che ad oggi risultano ben conservati e pertanto in grado di supportare una buona parte della fauna potenzialmente presente. Questo dovrebbe riguardare in particolare gli ambienti umidi e quelli associati alle coste, dove interventi di protezione sono da preferire a quelli di ripristino. Dall'altra parte è invece necessario pianificare interventi che possano favorire quegli habitat che rappresentano delle vere criticità e che riguardano soprattutto le leccete e le quercete. Due risultano i problemi più evidenti: da un lato la presenza di un numero esiguo di queste tipologie di habitat, dall'altro la distanza e pertanto l'isolamento delle aree esistenti. È auspicabile la creazione di nuove aree, soprattutto di quercete che ad oggi risultano poco rappresentate nella provincia di Ferrara. Tuttavia se il territorio è troppo frammentato è difficile che specie con elevate esigenze ecologiche possano ricolonizzare aree protette di recente introduzione, anche qualora in queste si vengano a creare condizioni favorevoli (SAMWAY, 1994; 2006). Nel caso dei Sirfidi gli ipotetici serbatoi di specie legate a boschi di quercie sono molto isolati e distanti. Per esempio diverse specie tipiche di quercete si trovano a Bosco della Fontana (BIRTELE et al., 2002) oppure sui Colli Berici (dati non pubblicati); è probabile inoltre che anche le colline Appenniniche o i Colli Eu-

ganei possano rappresentare dei buoni serbatoi, anche se mancano dati recenti per queste aree. Si tratta comunque sempre di aree molto distanti, anche per buoni volatori come sono i Sirfidi. È quindi necessario non solo pianificare l'introduzione di nuove aree protette, ma favorire lo sviluppo di una rete ecologica che possa interconnettere le aree già esistenti (SAMWAY, 2006).

L'applicazione di StN a tutta la provincia di Ferrara permette quindi di individuare alcune priorità nella gestione del territorio al fine di ottimizzare gli sforzi per incrementare la biodiversità del paesaggio. Appare quindi evidente come StN possa essere uno strumento molto versatile in grado non solo di valutare lo stato di conservazione di una specifica area, ma anche di ottenere informazioni sullo stato di conservazione ad una scala spaziale molto maggiore.

Parte 3

Strumenti applicativi

Silvia Bertollo
Daniele Sommaggio

Riconoscere i Sirfidi: la chiave dicotomica ai generi italiani

La stabilità tassonomica viene indicata da diversi autori come uno dei parametri che caratterizzano un buon bioindicatore (McGEOCH, 1998; CARO & O'DOHERTY, 1999; RAINIO & NIEMELÄ, 2003; SPEIGHT, 2008). È abbastanza intuitivo come l'identificazione e il riferimento alle specie risulti problematico qualora queste abbiano subito dei cambiamenti anche radicali nella loro posizione tassonomica.

L'attuale suddivisione dei Sirfidi in sottofamiglie e tribù è stata raggiunta con un percorso lungo che ha visto posizioni molto discordanti tra di loro. Ad inizio '900 molti sistematici suddividevano i Sirfidi in sottofamiglie, il cui numero era molto variabile a seconda degli autori, fino ad arrivare a casi estremi con oltre 20 sottofamiglie (ROTHERAY & GILBERT, 2011). È nel 1952 che GOFFE propone di suddividere la famiglia in due sottofamiglie: Sphyrinae (gli attuali Eristalinae) e Syrphinae. Questa suddivisione si è conservata abbastanza integra, con la sola aggiunta dei Microdontinae a partire dalla fine degli anni '60 (THOMPSON, 1969).

Nonostante la larga condivisione dello schema a tre sottofamiglie (Microdontinae, Eristalinae, Syrphinae), alla fine del '900 rimanevano ancora molti problemi da chiarire. Lo sforzo congiunto di diversi autori ha permesso di affrontare molti di questi problemi integrando contemporaneamente le informazioni provenienti da più tipologie di caratteri, in particolare morfologico, molecolare e larvale (STÄHLS et al., 2003). Così per esempio è stata confermata la validità della suddivisione in tre sottofamiglie, mentre alcuni autori avevano dubitato circa la monofilia degli Eristalinae (ROTHERAY & GILBERT, 1999). Inoltre è stata chiarita la posizione dei Pipizini, ora considerati come tribù dei Syrphini mentre prima erano collocati negli Eristalinae sulla base della morfologia dell'adulto.

Nella seconda metà del '900 si sono moltiplicate molte revisioni che hanno permesso di chiarire la posizione dei diversi generi all'interno di alcune tribù

particolarmente complesse. È stato per esempio questo il caso dei Syrphini (HIPPA, 1968; VOCKEROTH, 1969) o degli Xylotini (HIPPA, 1978). A livello infragenerico molte revisioni hanno fatto chiarezza nei rapporti tra le varie specie, almeno quelle della fauna europea. Si possono ricordare come esempio i lavori di GOELDIN DE TIEFENAU (1989) per il complesso genere *Sphaerophoria* o DOCKAL & SCHMID (1994) per il genere *Epistrophe*. Altre revisioni hanno permesso di chiarire la posizione delle specie note fino a quel momento permettendo poi la scoperta di diversi nuovi taxa. Esempio in questo caso è la revisione delle specie paleartiche del genere *Paragus* effettuata da GOELDIN DE TIEFENAU (1976); in questo lavoro l'autore ha fatto molta chiarezza nei rapporti tra le specie allora esistenti, permettendo poi, da parte di vari autori, la descrizione di ben 13 nuove specie per la fauna europea. Non per tutti i generi esistono revisioni anche solo parziali della fauna nota; il genere *Eumerus*, molto ricco in specie, rappresenta l'esempio più importante: non solo non esiste ad oggi una chiave che permetta l'identificazione di tutte le specie di questo genere, ma in molti casi la stessa posizione sistematica delle singole specie non è ben chiara. Nonostante queste eccezioni la sistematica dei Sirfidi viene da più autori considerata ad oggi molto stabile e piccoli cambiamenti si possono prevedere nel futuro (SPEIGHT, 2008; ROTHERAY & GILBERT, 2011).

Oltre alla stabilità tassonomica, anche la possibilità di accedere a strumenti di facile utilizzo per l'identificazione delle specie viene considerata come caratteristica utile per l'utilizzo di un gruppo come bioindicatori. In Europa esistono molti testi che permettono l'identificazione delle specie presenti in determinate nazioni: per esempio HAARTO & KEPPOLA (2007) per la Finlandia oppure BARTSCH et al. (2009a, 2009b) per la Svezia. VAN VEEN (2004) raccoglie molte delle chiavi esistenti per la determinazione dei Sirfidi nell'Europa Nord-Occidentale.

Strumenti di questo tipo sono del tutto assenti in Italia. Certamente il lavoro di RONDANI (1857) rappresenta un'opera di grande valore, ma abbondantemente superata. D'ANTONIO (1988) ha pubblicato una chiave per i generi, tuttavia di non facile utilizzo. Per questo motivo si è ritenuto utile pubblicare una chiave per i generi italiani, cercando di colmare parzialmente la mancanza di strumenti in lingua italiana che possano essere da supporto all'utilizzo dei Sirfidi come bioindicatori anche sul territorio nazionale.

Nella presente chiave si è cercato di fornire gli strumenti per il riconoscimento delle specie e per questo motivo ogni genere viene corredato da alcune informazioni utili. In particolare viene riportato il numero di specie noto in Italia come riportato in BURGIO et al. (in stampa). Inoltre per ogni genere vengono riportati i testi di riferimento per l'identificazione a livello di specie; molti i testi disponibili in questo senso, ma, quando esaustivo per la fauna italiana, viene citato solo il testo di VAN VEEN (2004) per non incrementare eccessivamente il numero di testi consigliati. Infine per ogni genere vengono riportate brevi note sulla biologia e la distribuzione delle specie più comuni; tranne quando espressamente citate queste informazioni sono prese da SPEIGHT (2011).

Nella chiave sono stati favoriti caratteri di facile riconoscimento, anche a scapito di

altri di maggiore valore tassonomico, ma difficili da individuare o che richiedono una conoscenza specialistica. Inoltre si è cercato di utilizzare termini semplici e facilmente comprensibili. Non sempre ciò è stato possibile e per questo la chiave è corredata da un glossario che riporta esclusivamente i termini tecnici utilizzati nella chiave. Per un approfondimento sulla terminologia specifica relativa alla morfologia dei Sirfidi si rimanda a lavori più dettagliati ed in particolare McALPINE (1981) e THOMPSON (1999).

Altri testi consultati per la stesura della chiave sono stati: ANDERSSON (1988), BARKALOV & STHÅL (1997), BEZZI (1924), BRADESCU (1991), COE (1953), DOCZKA & VUJIĆ (1998), DUSEK & LASKA, (1976, 1985), GOFFE (1952), HIPPA et al. (2001), HURKMANS (1993), LUNDBECK (1916), MARCO-GARCÍA et al., (2007), NIELSEM (2004), SACK (1928-32), SÉGUY (1961), SMIT & VUJIĆ (2008), SOMMAGGIO (2007), SOROKINA & CHENG (2007), SPEIGHT & SOMMAGGIO (2010), STACKELBERG (1961), STUCKENBERG (1999), THOMPSON & ROTHERAY (1998), TORP (1994), VAN STEENIS (2000), VAN STEENIS & LUCAS (2011), VERLINDEN (1991), VERRALL (1901), VUJIĆ et al. (2012), VUJIĆ & SIMIĆ (1999).

Chiave dicotomica

- 1) Humeri pelosi; i peli sono della stessa lunghezza di quelli del torace (Fig. 51). In queste specie il capo è meno ravvicinato al torace e quindi gli humeri si vedono con maggiore facilità. Addome con 5 o meno tergiti visibili nelle femmine, 4 nei maschi **Eristalinae 35)**
 Humeri non pelosi, al massimo con peluria diffusa ma di lunghezza molto minore rispetto ai peli presenti nel mesonoto (Fig. 50). Gli humeri possono essere poco visibili perché il capo è molto ravvicinato al torace. Addome con 6 tergiti visibili nelle femmine e 5 nei maschi.....
 **Syrphinae** (esclusi i Pipizini) **2)**
- 2) Faccia e/o scutello almeno in parte gialli; se faccia e scutello neri allora gli occhi sono pelosi e l'addome ha evidente marginatura **10)**
 Faccia e scutello interamente neri; occhi nudi; addome mai con bordo marginato **3)**
- 3) Addome molto allungato, peziolato (Fig. 72). Alula ridotta (Fig. 28).
Bacchini. 1 solo genere: **Baccha**. 1 sola specie,
Baccha elongata.
 Specie comune in boschi e siepi, parchi urbani.
 Larva afidifaga.
 Addome non peziolato oppure se ristretto alla base allora i tergiti 2 e 3 sono

N.B. Se non diversamente specificato, i disegni sono di Daniele Sommaggio.

- rossi. Alula normalmente sviluppata (Fig. 29) **Melanostomatini 4)**
- 4) Maschio con tibie posteriori modificate (Fig. 63). Femmina con addome peziolato, con i tergiti 2 e 3 rossi
Spazigaster. 1 sola specie: *S. ambulans*
Specie rara, presente solo in ambienti montani.
Larva ignota.
- Maschio con tibie posteriori normali; addome mai modificato **5)**
- 5) Mesonoto con punteggiatura poco evidente, quasi liscio, complessivamente stretto rispetto all'addome **7)**
Mesonoto con punteggiatura evidente, complessivamente più largo dell'addome e del capo..... **6)**
- 6) Addome con macchie gialle ben evidenti (Fig. 73).
Rohdendorfia. 1 sola specie: *R. alpina*
Specie localizzata, tipicamente alpina. Biologia larvale ignota.
- Addome interamente nero.....
Syrphocheilosia. 1 sola specie: *S. claviventris*
Specie rara, presente solo in montagna, in prati o lungo torrenti. Larva ignota.
- 7) Addome largo e piatto, colorazione dell'addome con tergite 2 con 2 macchie tonde (Fig. 74). Esemplari di 10-13 mm
Xanthandrus. 1 sola specie: *X. comtus*.
Specie comune, associata a boschi. La larva si nutre di afidi e di bruchi di Lepidotteri.
- Addome stretto e con disegno differente rispetto alla Fig. 74. Specie di minori dimensioni (inferiori ai 10 mm) **8)**
- 8) Addome più lungo delle ali e largo; addome o con ampia macchia rossa centrale che occupa gran parte del tergite 3 e spesso anche il 2 ed il 4, oppure addome nero con due macchie gialle solo sul terzo tergite.....
Platycheirus subg. Pyrophaena: 1 specie. *P. rosarum*, con addome nero e macchie gialle.
Non è da escludere però la presenza anche di *P. granditarsus*, con addome rosso, segnalato per le Alpi non italiane.
Specie legata ad ambienti umidi. Larva ignota.
- Addome più corto delle ali, in genere stretto, interamente nero o con macchie di color argento per presenza di tomentosità oppure con macchie gialle, di simili dimensioni almeno sui tergiti 3 e 4..... **9)**
- 9) Maschi con tarsi delle zampe anteriori non modificati. Femmine con macchie gialle dell'addome come da Fig. 75 o, più raramente, con addome

completamente nero. Metasterno centralmente stretto (Fig. 54).

Melanostoma. 4 specie. Van Veen (2004), che però non permette di identificare *M. pumicatum* su cui esistono dubbi circa la reale identità (SPEIGHT, 2010).

2 specie (*M. scalare* e *M. mellinum*) sono molto comuni ed ubiquitarie. Larve afidifaghe.

Maschi con i tarsi delle zampe anteriori allargati o con presenza di setola apicale delle tibie anteriori tipicamente curvata (Fig. 62). Femmine con disegno dell'addome differente o interamente nero. Metasterno con sviluppati margini laterali (Fig. 53).

Platycheirus subg. Platycheirus e subg. Pachysphyria. 32 specie. Non esiste una chiave complessiva per tutte le specie; utile è VAN VEEN (2004); importante NIELSEN (2004) per le specie del gruppo di *P. ambiguus*. In molti casi le femmine non si possono separare.

Alcune specie possono essere molto comuni, come per esempio *P. albimanus*. Le larve sono afidifaghe.

- 10) Tergite 1 sviluppato, con margine posteriore non rettilineo (Fig. 76). Faccia senza tubercolo facciale e senza concavità alla base delle antenne (Fig. 8). Specie di piccole dimensioni (inferiori ai 6 mm). Scutello interamente nero o nero con apice giallo.

Paragini. 1 solo genere: **Paragus.** 21 specie. Utili per l'identificazione sono GOELDIN DE TIEFENAU (1976), VAN VEEN (2004) e SOROKINA & CHENG (2007), ma nessuno di questi copre tutta la fauna italiana. L'identificazione avviene prevalentemente grazie all'esame dei genitali maschili.

Alcune specie sono comuni, soprattutto in ambienti aperti. Le larve sono afidifaghe.

Tergite 1 meno sviluppato, con margine posteriore rettilineo (come in Fig. 75). Faccia concava sotto le antenne, con tubercolo facciale (Fig. 6, 7). Specie di varie dimensioni. Scutello generalmente giallo con macchia nera o opaca centralmente, più raramente nero con apice giallo.....**Syrphini 11)**

- 11) Antenne allungate (Fig. 7).

Chrysotoxum. 15 specie. Una buona chiave è Van Veen (2004), sebbene non comprenda tutte le specie della fauna italiana. Tuttavia per

alcune di queste esistono dubbi circa la loro reale validità.

Alcune specie sono molto comuni, come per esempio *C. cautum*. Spesso associate ad ambienti aperti o radure in boschi. Le larve si ritengono afidifaghe.

- Antenne non allungate (Fig. 6).....**12)**
- 12) Porzione anteriore piatta dell'anepisterno priva di lunghi peli, al massimo con peluria diffusa.....**15)**
- Porzione anteriore piatta dell'anepisterno con lunghi peli.....**13)**
- 13) Addome con tipica colorazione come da Fig. 1.
Episyrphus. 1 sola specie: *E. balteatus*.
 Specie molto comune ed ubiquitaria. Larva afidifaga.
- Addome non come sopra.**14)**
- 14) Margine posteriore dell'ala con alternanza evidente di piccole macchie scure (Fig. 45)
Meliscaeva. 2 specie. VAN VEEN (2004).
 Specie comune in ambienti forestali. Larve afidifaghe.
- Margine posteriore dell'ala privo di tipiche macchie.
Parasyrphus. 9 specie. VAN VEEN (2004).
 Genere non raro in montagna. Le larve sono afidifaghe eccetto quelle di *P. nigratarsis* che predano larve di Crisomelidi.
- 15) Ala con vena R_{4+5} fortemente piegata (Fig. 30). Faccia interamente gialla. Addome fortemente marginato e largo.
Didea. 3 specie. VAN VEEN (2004).
 Specie non comuni, di solito in ambienti forestali. Larve afidifaghe.
- Ala con vena R_{4+5} dritta o, più raramente, solo leggermente piegata (Fig. 31, 32). Faccia con fascia centrale nera o completamente gialla. Addome marginato oppure no, ma di solito non particolarmente largo**16)**
- 16) Margine superiore della caliptra con lunghi peli (Fig. 48). Faccia completamente gialla.
Syrphus. 4 specie. VAN VEEN (2004).
 Ad eccezione di *S. nitidifrons*, sono tutte specie molto comuni. Larve afidifaghe.
- Margine superiore della caliptra senza lunghi peli (Fig. 49). Faccia completamente gialla o con fascia centrale nera**17)**
- 17) Mesonoto con margini laterali privi di evidenti strisce gialle**24)**
- Mesonoto con margini laterali con evidenti strisce gialle (Fig. 2)**18)**

- 18) Ala con microtrichia molto sparsi e radi. Faccia interamente gialla ed evidenti macchie su katepisterno ed anepisterno. Maschio con evidente spina sui trocanteri posteriori (Fig. 70).

Simosyrphus. 1 sola specie: *S. aegyptius*.

Specie africana, occasionali segnalazioni sono state effettuate solo per l'Italia centro-meridionale. Sembra legata ad ambienti aperti. La larva è afidifaga.

Ala ampiamente tricola, al massimo aree prive di microtrichia nelle cellule bm. Faccia gialla con striscia nera centrale o assenza di evidenti macchie su katepisterno ed anepisterno. Maschio privo di spine sui trocanteri posteriori..

- **19)**
19) Metasterno con lunghi peli. Maschi con genitali voluminosi. Specie con addome cilindrico, stretto (Fig. 2), non più lunghe di 12 mm. Faccia con striscia nera.

Sphaerophoria. 14 specie. VAN VEEN (2004); la determinazione avviene prevalentemente esaminando i genitali maschili e pertanto le femmine non sono sempre determinabili.

S. scripta è molto comune ed ubiquitaria, anche se predilige ambienti aperti. Molte altre specie sono rare e prevalentemente montane. Larva afidifaga.

Metasterno privo di lunghi peli. Maschi con genitali non voluminosi. Addome ovale o con margini laterali paralleli o peziolato (solo in *Doros*). Specie di varie dimensioni, alcune anche di 15 mm. Faccia con striscia nera o interamente gialla **20)**

- 20) Addome peziolato, cilindrico alla base. Scutello unicolore marrone.

Doros. 2 specie. SPEIGHT (1988).

Specie rare, associate a boschi decidui maturi. Larve poco note, si ritengono commensali di formiche.

Addome ovale o a margini paralleli, ma mai ristretto alla base **21)**

- 21) Addome ovale marginato, almeno sui tergiti 3 e 4 **22)**

Addome a margini paralleli, privo di marginatura **23)**

- 22) Margini del torace con evidenti macchie gialle, presenti almeno sulla porzione posteriore dell'anepisterno. Katepisterno con peli corti, quasi assenti.

Xanthogramma. 6 specie. SPEIGHT & SOMMAGGIO (2010).

Alcune specie sono comuni, sia in ambienti aperti che forestali. Le larve note sono afidifaghe associate ad afidi radicicoli.

Margini del torace privi di macchie gialle; attenzione va posta in quanto la

presenza di tomentosità può far sembrare colorati alcuni scleriti. Katepisterno con peli molto lunghi.

***Epistrophe* subg. *Epistrophe*.** 7 specie. VAN VEEN (2004).

Alcune specie sono molto comuni, soprattutto in primavera. Le larve sono afidifaghe.

- 23) Macchie addominali confluenti sul margine laterale oppure faccia interamente gialla.

***Melangyna* subg. *Meligramma*.** 4 specie. VAN VEEN (2004).

Specie rare, in genere associati a boschi. Larve afidifaghe.

Macchie addominali separate dal margine laterale, faccia con margine orale nero.

***Epistrophe* subg. *Epistrophella*.** 2 specie. DOCKAL & VUJIĆ, 1998.

Specie non comuni, in particolare *E. coronata* che è molto rara. Larve afidifaghe.

- 24) Occhi nudi o al massimo con pochi corti e radi peli**31)**
 Occhi pelosi**25)**
 25) Ala completamente ialina, priva di macchie evidenti (es. Fig. 32)
**27)**
 Ala con macchia bruna, stretta ma evidente (Fig. 31)
**26)**
 26) Ala completamente ricoperta di microtrichia. Esemplari molto pelosi, simili ad un bombo, con tergite 1-3 neri ed apice dell'addome rossastro o giallo-rossastro. Faccia interamente gialla.

***Eriozona*.** 1 sola specie: *E. syrphoides*

Specie rara, montana, in genere in boschi di conifere. La larva è afidifaga.

Ala con ampie zone prive di microtrichia. Esemplari meno pelosi e non simili ad un bombo, con tergite 2 e base del 3 bianco – gialli, il resto dell'addome nero. Faccia con fascia centrale nera.

***Leucozona*.** 1 sola specie: *L. lucorum*, non è tuttavia da escludere la presenza di *L. inopinata*. Per l'identificazione: VAN VEEN (2004).

L. lucorum non è rara in montagna, in genere in aree boscate. La larva è afidifaga.

- 27) Metasterno nudo. Ala con vena R₄₊₅ leggermente ondulata.

***Didea* subg. *Megasyrphus*.** 1 sola specie: *D. erratica*.

Non rara in montagna, in ambienti forestali. La larva è afidifaga.

- Metasterno peloso. Ala con vena R_{4+5} dritta**28)**
- 28) Tergite 2 con grosse macchie quadrate, giallo biancastre, molto più grandi delle macchie sui tergiti 3 e 4.
- Ischyrosyrphus***. 2 specie: VAN VEEN (2004).
Specie montane, in boschi. Larve afidifaghe.
- Tergite 2 con macchie gialle di dimensioni simili o più piccole di quelle dei tergiti 3 e 4 oppure tergite 2 completamente nero**29)**
- 29) Ala con ampie zone prive di microtrichia, soprattutto nel terzo apicale. Margine posteriore dell'ala con evidenti ondulazioni (Fig. 46). Addome sempre ovale, con macchie biancastre.
- Scaeva***. 5 specie. VAN VEEN (2004).
Alcune specie possono essere comuni ed ubiquitarie. Larve afidifaghe.
- Ala senza ampie zone prive di microtrichia, anche nel terzo apicale. Margine posteriore dell'ala privo di evidenti ondulazioni. Addome ovale o più cilindrico, in genere con macchie giallastre**30)**
- 30) Addome a margini paralleli, quasi cilindrico. Margine posteriore delle coxae con peli lunghi in posizione medio apicale (Fig. 58). Occhi con peli non molto fitti.
- Melangyna* subg. *Melangyna***. 9 specie. VAN VEEN (2004).
Alcune specie non hanno gli occhi pelosi e quindi il genere si trova anche più avanti nella chiave. Alcune specie possono essere comuni in montagna. Le larve sono afidifaghe.
- Addome ovale. Margine posteriore delle coxae senza peli lunghi in posizione medio apicale. Occhi con peli fitti.
- Dasysyrphus***. 9 specie. VAN VEEN (2004).
Le specie di questo genere sono di solito presenti in montagna, anche se *D. albostratus* non è raro in pianura. Di solito sono specie associate a boschi di conifere. Le larve sono afidifaghe.
- 31) R_{4+5} leggermente piegata. Metasterno nudo. Addome con margini laterali con soli peli neri. Addome con macchie gialle, non fasce.
- Lapposyrphus***. 1 sola specie: *L. lapponicus*.
Specie comune in montagna. Larva afidifaga.
- R_{4+5} dritta. Metasterno peloso. Addome con margini laterali con soli peli neri oppure con peli gialli e neri. Addome con macchie o fasce.....**32)**
- 32) Margini laterali dell'addome con soli peli neri. Addome evidentemente marginato.
- Eupeodes* subg. *Eupeodes***. 12 specie. Non ci sono chiavi che comprendono tutte le specie

presenti in Italia. DUSEK & LASKA (1976); VAN VEEN (2004); SPEIGHT (2010) coprono comunque un gran numero di specie.

Alcune specie, in particolare *E. corollae*, sono molto comuni, praticamente ubiquitarie. Le larve sono afidifaghe.

Margini laterali dell'addome con peli gialli e neri. Addome non marginato o con al massimo lievi marginature sui tergiti 3 e 4**33)**

- 33) Addome con leggera marginatura sui tergiti 3 e 4, di solito di forma ovale. Faccia interamente gialla.

***Epistrophe* subg. *Epistrophe*.** 7 specie. VAN VEEN (2004).

Alcune specie sono molto comuni, soprattutto in primavera. Le larve sono afidifaghe.

Addome completamente privo di marginatura, a margini laterali paralleli. Faccia interamente gialla o con striscia centrale nera**34)**

- 34) Coxae posteriori con lunghi peli in posizione postero – mediana (Fig. 58). Faccia generalmente con striscia centrale nera

***Melangyna* subg. *Melangyna*.** 9 specie. VAN VEEN (2004).

Alcune specie non hanno gli occhi pelosi e quindi il genere si trova anche più avanti nella chiave. Alcune specie possono essere comuni in montagna. Le larve sono afidifaghe.

Coxae posteriori prive di lunghi peli in posizione postero – mediana. Faccia interamente gialla.....

***Melangyna* subg. *Meligramma*.** 4 specie. VAN VEEN (2004).

Specie rare, in genere associati a boschi. Larve afidifaghe.

- 35) Vena M_1 non ripiegata verso la parte anteriore dell'ala, per cui l'angolo con la vena R_{4+5} è acuto (Fig. 37, 38, 39) oppure se l'angolo è retto allora la cellula r_1 è aperta prima del margine (Fig. 40, 44) oppure gli occhi sono dotati di macchie e/o strisce di colore scuro**42)**

Vena M_1 ripiegata verso la parte anteriore dell'ala, per cui si forma un angolo ottuso con la vena R_{4+5} (Fig. 33, 34, 35); se l'angolo è retto allora la cellula r_1 è chiusa prima del margine (Fig. 36) e gli occhi sono privi di macchie e/o strisce di colore scuro**36)**

- 36) Cellula r_1 si chiude sul margine alare (Fig. 33, 34, 35).**38)**

Cellula r_1 chiusa prima del margine alare (Fig. 36)**37)**

- 37) Arista piumosa (come in Fig. 25).

Volucellini. *Volucella*. 5 specie. VAN VEEN (2004).

Alcune specie sono comuni; la maggior parte prediligono ambienti di bosco. Le larve sono predatrici / detritivore all'interno di nidi di Imenotteri, ad eccezione di *V. inflata* che è associata agli essudati delle piante.

Arista nuda.

Milesini (pars) **Palumbia**. 1 sola specie: *P. bellieri*.

Specie molto rara, nota in Italia solo per la Sicilia. Non si conosce nulla della biologia larvale.

- 38) R_{4+5} con vena laterale che si protende all'interno della cellula r_{4+5} (Fig. 34). Antenne allungate, più lunghe della faccia.

Microdontinae. Microdon: 4 specie. VAN VEEN (2004).

Specie poco comuni, sia di boschi che di ambienti aperti. Le larve sono tutte mirmecofile.

R_{4+5} priva di vena laterale che si protende all'interno della cellula r_{4+5} (Fig. 33, 35). Antenne allungate o, più comunemente, più corte della faccia **39)**

- 39) Antenne allungate, con il secondo articolo antennale lungo almeno quanto il terzo; nel maschio l'arista è allargata (Fig. 27). Tibie posteriori sempre con spine (Fig. 71). Occhi nudi.

Eumerini (pars). **Platynochaetus**. 2 specie. BEZZI (1924); SACK (1932).

Specie molto rare, presenti solo nel Sud Italia e Sicilia. La biologia larvale è sconosciuta.

Antenne generalmente non allungate, oppure se lo sono il terzo articolo antennale è più lungo del secondo; arista mai allargata (Fig. 17, 18). Tibie posteriori con o senza spine. Occhi pelosi o nudi **40)**

- 40) Faccia di profilo con margine boccale proteso (Fig. 13) e vena R_{4+5} dritta (come in Fig. 35). Addome piatto, margini laterali del tergite 1 pollinosi, non brillanti. Specie di 4 – 7 mm.

Chrysogastrini (pars) **Orthonevra**. 7 specie. VAN VEEN (2004).

Specie legate ad ambienti umidi, come paludi, corsi d'acqua con corrente lenta. Le poche larve di cui si conosce la biologia larvale vivono tutte nell'acqua e sono saprofaghe.

Faccia di profilo completamente piatta, priva di rilievo boccale (Fig. 14) oppure vena R_{4+5} fortemente piegata (Fig. 33). Addome piatto, margini laterali del tergite 1 pollinosi, non brillanti. Specie di 4 – 7 mm

Eumerini (pars) **41)**

- 41) Ala con vena R_{4+5} fortemente piegata (Fig. 33). Femori posteriori con ingrossamento apicale (Fig. 64).....

Merodon. 38 specie. Non esiste una chiave comprensiva di tutte le specie segnalate per l'Italia; possono essere utili SACK (1932); HURKMANS (1993); BRADESCU (1991); VAN VEEN (2004); MARCOS-GARCIA et al. (2007); VUJIĆ et al., (2012).

Specie che si trovano più frequentemente in ambienti aperti, spesso xerotermici. Le larve vivono nei bulbi delle piante; in pochi casi sono state segnalate come dannose per le coltivazioni.

- Ala con vena R_{4+5} dritta. Femori posteriori privi di ingrossamento apicale (Fig. 65).

Eumerus. 34 specie. La situazione in questo gruppo è molto caotica; non esistono chiavi per la fauna europea. La più attendibile è quella di STACKELBERG (1961) che però è in russo. Utili possono essere BRADESCU (1991) e VAN VEEN (2004); VUJIĆ & ŠIMIĆ (1999) raffigura i genitali maschili di molte specie.

Si possono trovare sia in ambienti aperti che in boschi, spesso xerotermici. Le larve vivono nei bulbi delle piante.

- 42) Vena R_{4+5} senza vena laterale protesa all'interno della cellula r_{4+5} (Fig. 38, 39, 40, 41). Antenne prevalentemente corte, solo in pochi casi allungate.....

.....44)

- Vena R_{4+5} con vena laterale protesa all'interno della cellula r_{4+5} (Fig. 42). Antenne allungate**Ceriodini 43)**

- 43) Processo antennale molto sviluppato (Fig. 21). R_{4+5} fortemente curvata (Fig. 42).

Ceriana. 2 specie. BRADESCU (1991).

Specie poco comuni, in genere in ambienti forestali. Le larve sono associate con gli essudati di piante mature.

- Processo antennale poco sviluppato, molto più corto del primo segmento antennale (Fig. 22). R_{4+5} dritta.

Sphiximorpha. 3 specie. SACK (1932).

Specie molto rare; si trovano in boschi molto maturi. Le larve sono xilofaghe.

- 44) Antenne non allungate, molto più corte del capo (Fig. 11, 19).....

.....46)

- Antenne allungate; più lunghe del capo (Fig. 15, 16)**45)**
- 45) Articolo antennale 3 con stilo terminale; processo antennale non particolarmente sviluppato (Fig. 15). Specie di dimensioni maggiori di 10 mm, addome mai rosso.
- Callicerini. *Callicera*.** 6 specie. VAN VEEN (2004).
Specie rare, si trovano solo in presenza di boschi molto maturi. Le larve sono saprofaghe terrestri e si trovano in cavità in piante molto mature.
- Articolo antennale 3 con arista dorsale; processo antennale molto sviluppato (Fig. 16). Specie di dimensioni inferiori ai 10 mm, addome rosso.
- Psarini. *Psarus*.** 1 sola specie: *P. abdominalis*.
Specie molto rara, probabilmente estinta in molti stati europei; associata a boschi di quercia molto maturi. La larva è sconosciuta.
- 46) Almeno i femori anteriori privi alla base di un gruppo ben definito di peli neri, corti. Vena R_{4+5} non fortemente piegata (Fig. 39, 40, 41)**58)**
Tutti i femori con alla base un gruppo ben definito di peli neri, corti (Fig. 59).
Vena R_{4+5} fortemente piegata (Fig. 3, 4)**Eristalini 47)**
- 47) Cellula r_1 che si chiude sul margine alare (Fig. 4)**52)**
Cellula r_1 chiusa prima del margine alare (Fig. 3)**48)**
- 48) Occhi privi di macchie o strisce scure.....**Eristalis 51)**
Occhi con macchie o strisce scure**Eristalinus 49)**
- 49) Occhi con strisce verticali ben evidenti.
- E. subg. *Eristalodes*.** 1 sola specie. *E. taeniops*.
Specie mediterranea, che si spinge anche al Nord, ma in ambienti xerici. Nel Sud Italia non è rara. La larva è saprofaga in ambienti umidi.
- Occhi con macchie scure più o meno ampie.....**50)**
- 50) Occhi con peli presenti solo nella parte superiore. Maschi oloptici.
- E. subg. *Lathyrophthalmus*.** 2 specie. SEGUY (1961).
E. aeneus è la specie più comune, mentre *E. megacephalus* è più rara e presente solo nell'Italia meridionale ed insulare. La larva è saprofaga acquatica.
- Occhi con peli su tutta la superficie. Maschi dicoptici.

E. subg. *Eristalinus*. 1 sola specie: *E. sepulchralis*

Specie non rara in presenza di ambienti umidi. La larva si nutre di sostanza organica in decomposizione nelle acque.

- 51) Occhi con due strisce verticali di peli fitti al centro dell'occhio. Arista nuda. Katepimeron peloso (Fig. 56)

E. subg. *Eristalis*. Una sola specie: *E. tenax*.

Specie molto comune ed ubiquitaria. La larva è saprofaga in liquidi ricchi in sostanza organica, anche letamaie.

Occhi con peli distribuiti in modo uniforme per cui non si formano due strisce verticali di peli addensati. Arista spesso con peli lunghi. Katepimeron sempre non peloso (Fig. 57).

E. subg. *Eoeristalis*. 13 specie. HIPPA et al. (2001); VAN VEEN (2004).

Alcune specie sono comuni ed ubiquitarie, altre prevalentemente montane, a volte comuni come *E. rupium*. Larve saprofaghe acquatiche.

- 52) Occhi pelosi. Mesonoto nero con caratteristico disegno di tomentosità come in Fig. 52.

***Myathropa*.** Una sola specie: *M. florea*.

Specie abbastanza comune, soprattutto in boschi umidi. La larva è saprofaga acquatica e predilige cavità ricoperte di acqua all'interno delle piante.

Occhi nudi o più raramente con peli corti. Mesonoto privo di caratteristico disegno**53)**

- 53) Mesonoto con peli molto lunghi o con tomentosità non distribuita in strisce longitudinali.

***Mallota*.** 2 specie: Van Veen (2004).

Specie molto rare, si trovano in presenza di boschi maturi. Le larve si sviluppano in cavità delle piante piene di acqua.

Mesonoto con strisce longitudinali di tomentosità ben evidenti.....**54)**

- 54) Zampe posteriori nere eccetto per la parte apicale del femore e la base della tibia. Maschi con tarsi anteriori allargati; i maschi sono oloptici sebbene gli occhi si incontrino solo in un punto.

***Mesembrius*.** Una sola specie: *M. peregrinus*.

Specie non frequente, si trova in ambienti umidi, soprattutto in prati periodicamente sommersi. La larva è ignota.

- Zampe posteriori gialli, femori neri alla base o con fascia centrale nera. Maschi dicoptici con tarsi anteriori normali**55)**
- 55) Antenne nere, con terzo segmento più largo che lungo. Addome con macchie bianche sviluppate in senso longitudinale, formando delle strisce all'interno di ciascun tergite (attenzione che nei maschi le macchie possono essere poco evidenti).
- Lejops.** Una sola specie: *L. vittata*.
Specie rara di cui si conoscono solo poche segnalazioni in Italia. Specie associata ad ambienti umidi, in genere in presenza di *Typha*, *Phragmites* o *Scirpus*. Larva quasi sicuramente saprofaga acquatica.
- Antenne da arancioni a nere, se nere più lunghe che larghe. Addome con macchie gialle, non sviluppate in senso longitudinale**56)**
- 56) Faccia con striscia centrale senza peli e tomentosità; può presentare una fascia colorata nera. Antenne nere.
- Helophilous.** 2 specie: VAN VEEN (2004).
Specie comuni in ambienti umidi. Le larve si nutrono di sostanza vegetale in decomposizione in acqua.
- Faccia nella parte centrale con sviluppo di peli e/o tomentosità come ai lati; la faccia è interamente gialla. Antenne giallo-rossastre**57)**
- 57) Ocelli laterali vicini al margine laterale dell'occhio, separati da questi da uno spazio uguale o inferiore al diametro di un ocello (Fig. 23).
- Parhelophilous.** 3 specie: VAN VEEN (2004).
Specie abbastanza comuni in ambienti umidi, paludosi. Le larve sono saprofaghe acquatiche.
- Ocelli laterali posti ad una distanza dal margine laterale dell'occhio superiore al diametro di un ocello (Fig. 24).
- Anasimyia.** 3 specie: VAN VEEN (2004).
Specie non comuni, si trovano in ambienti paludosi, umidi. Le larve sono saprofaghe acquatiche.
- 58) Arista glabra o al massimo pubescente**60)**
- Arista piumosa (Fig. 25) **Sericomyini 59)**
- 59) Addome privo di colorazioni gialle; eventuali colorazioni sono il frutto esclusivamente di peli molto lunghi, spesso di colore diverso.
- Arctophila.** 2 specie: VAN VEEN (2004).
Specie poco comuni, prevalentemente in montagna, in presenza di boschi. Le larve non sono state descritte, ma si ritengono saprofaghe acquatiche.

Addome con colorazione gialla e nera, peli non particolarmente lunghi.

Sericomyia. 2 specie. VAN VEEN (2004).

Specie rare, presenti in ambienti umidi, di preferenza in ambienti forestali. Larve saprofaghe acquatiche.

- 60) Faccia non completamente piatta, con tubercolo centrale (Fig. 11) e/o margine orale in rilievo (Fig. 13). Specie di varie dimensioni. La vena r-m si può trovare in corrispondenza della metà basale della cellula discale ma anche nella parte distale (Fig. 41, 42) **66)**

Faccia completamente piatta, priva sia di tubercolo centrale che di margine orale in rilievo (Fig. 9, 10). In genere specie di piccole dimensioni, inferiori ai 10 mm, completamente nere o nere con macchie gialle. La vena r-m si trova sempre in corrispondenza della metà basale della cellula discale (Fig. 43, 44) .

..... **Pipizini 61)**

- 61) Addome con tergiti 2 e 3 ben sviluppati, circa simili come dimensioni, molto più sviluppati del tergite 4 non o poco visibile (Fig. 77).

Triglyphus. Una sola specie: *T. primus*.

Specie poco comune, di preferenza in ambienti aperti. La larva è afidifaga.

Addome con il tergite 4 ben visibile **62)**

- 62) Ala con vena M_1 che segue il margine alare per cui incontra la vena R_{4+5} formando un angolo acuto (Fig. 43)..... **64)**

Ala con vena M_1 che non segue strettamente il margine alare per cui incontra la vena R_{4+5} formando un angolo retto (Fig. 44) **63)**

- 63) Porzione anteriore dell'anepisterno con lunghi peli. Porzione anteriore dei femori posteriori con lunghi peli. Femmina con o senza macchie gialle sul tergite 2.

Trichopsomyia. 2 specie. VAN VEEN (2004).

Specie poco comuni, di solito in ambienti umidi. La larva si nutre di Psilidi.

Porzione anteriore dell'anepisterno priva di lunghi peli. Porzione anteriore dei femori posteriori senza lunghi peli. Femmina con addome interamente nero.

Pipizella. 13 specie. VAN STEENIS & LUCAS (2011).

L'identificazione è possibile solo per i maschi e ricorrendo all'esame dei genitali.

Alcune specie sono molto comuni, in genere in ambienti aperti. Le larve sono afidifaghe.

- 64) Terzo articolo antennale allungato, 1,5-3 volte più lungo che largo.

Heringia* subg. *Heringia. 2 specie anche se esistono seri dubbi circa l'identità di *H. senilis*.

Specie non comuni, in genere in ambienti forestali, ma anche habitat antropizzati come

frutteti o parchi urbani. Larve afidifaghe.

Terzo articolo antennale non allungato, al massimo poco più lungo che largo**65)**

- 65) Trocantere posteriore con evidente processo spiniforme nei maschi. Nelle femmine la faccia è completamente piatta (Fig. 9). Specie di piccole dimensioni (4-6 mm), con addome interamente nero.

***Herzingia* subg. *Neocnemodon*.** 6 specie. VAN VEEN (2004).

Copre la maggior parte delle specie. L'identificazione delle femmine è molto difficile.

Specie abbastanza rare, in genere in ambienti forestali. Larve afidifaghe.

Trocantere posteriore privo di processo spiniforme in entrambi i sessi. Nelle femmine la faccia non è piatta, ma presenta una leggera curvatura (Fig. 10). Specie generalmente più grandi di 8 mm; addome spesso nero con disegni gialli, anche se non mancano specie con addome nero.

***Pipiza*.** 10 specie. Non esiste una chiave comprensiva per tutte le specie; utili possono essere BRADESCU (1991) e VAN VEEN (2004).

Specie non comuni, in genere in ambienti forestali. Le larve si nutrono di afidi in genere galligeni.

- 66) La vena trasversa r-m è obliqua rispetto al margine anteriore dell'ala e si trova a metà o oltre rispetto alla cellula discale (Fig. 5, 37)**84)**

La vena trasversa r-m è perpendicolare al margine anteriore dell'ala e si trova in posizione basale rispetto alla metà della cellula discale (Fig. 38, 39, 40, 41)

.....**67)**

- 67) Faccia di profilo senza tubercolo (Fig. 13) (solo nei maschi di *Melanogaster*, *Chrysogaster*, *Hammerschmidtia* e *Myolepta* può essere presente un tubercolo facciale evidente, in questo caso però i parafacciali sono poco sviluppati e non partono dalla base delle antenne)**74)**

Faccia di profilo con tubercolo centrale ben visibile (Fig. 11) oppure allungata (Fig. 12, 17); parafacciali ben evidenti e completi (Fig. 11).

.....**Cheilosini 68)**

- 68) Specie di piccole dimensioni (non superiori a 6 mm). Faccia leggermente allungata, priva di tubercolo facciale (Fig. 17), gialla con striscia nera centrale; arista dorso-centrale. Addome con macchie gialle.

***Chamaesyphus*.** 2 specie. VAN VEEN (2004).

Specie non comuni, presenti in boschi di conifere o lungo le dune. Larve non descritte.

Specie in genere di maggiori dimensioni (superiori a 6 mm); se di piccole

- dimensioni con arista a forma di stilo apicale (Fig. 26) oppure con addome interamente nero. Faccia con evidente tubercolo centrale (Fig. 11) oppure molto allungata (Fig. 12).....**69)**
- 69) Terzo articolo antennale con arista dorso basale (Fig. 11)**71)**
- Terzo articolo antennale con arista o stilo apicale (Fig. 26).....**70)**
- 70) Terzo articolo antennale con stilo apicale, non peloso (Fig. 26); metasterno e primo sternite addominale nudi.
- Pelecora***. Una sola specie: *P. tricineta*.
Specie non comune, in genere associata a boschi di conifere. Larva sconosciuta.
- Terzo articolo antennale con arista pubescente. Metasterno e primo sternite addominale pelosi.
- Ischyroptera***. Una sola specie: *I. bipilosa*.
Specie molto rara, in Italia nota solo per una segnalazione sulle Alpi. Specie di alta montagna, larva sconosciuta.
- 71) Faccia molto allungata (Fig. 12). Addome ampiamente rosso.
- Rhingia***. 3 specie. VAN VEEN (2004).
Specie comuni, soprattutto in presenza di bestiame. Le larve infatti sono coprofaghe e vivono negli escrementi.
- Faccia non particolarmente allungata ed addome interamente nero o con riflessi metallici, ma mai rosso**72)**
- 72) Faccia gialla, al massimo con striscia nera, verticale; vena r-m quasi al centro della cellula discale. Mesonoto con strisce longitudinali di tomentosità molto evidenti.
- Ferdinandea***. 5 specie, anche se per *F. nigrifrons* esistono dei seri dubbi circa la sua validità. SPEIGHT (2010) copre la maggior parte delle specie.
Specie non molto comuni, associate a boschi maturi con piante senescenti. Le larve sono saproxilofaghe.
- Faccia interamente nera, solo in poche specie con piccole macchie gialle, ma mai interamente gialla; vena r-m molto basale rispetto alla cellula discale. Mesonoto privo di strisce longitudinali di tomentosità o per lo meno mai complete ed evidenti**73)**
- 73) Occhi nudi, zampe nere, antenne rosse; presenza di macchie grigie sui tergiti addominali. Nei maschi gli occhi si incontrano per uno spazio inferiore al triangolo ocellare.

Portevinia. Una sola specie: *P. maculata*.

Specie molto rara, in Italia presente solo nelle Alpi, ad alta quota. Larva fitofaga associata con piante del genere *Allium*.

Descrizione non come sopra, in particolare se gli occhi sono nudi e le zampe nere, mancano le macchie sui tergiti.

Cheilosia. 86 specie. Ad oggi non esiste una chiave comprensiva per tutte le specie di questo genere molto complesso. Utili possono essere BRADESCU (1991); BARKALOV & STÄHLS (1996); Van Veen (2004).

Alcune specie possono essere molto comuni, soprattutto in montagna. Le larve sono prevalentemente fitofaghe, alcune micetofaghe.

- 74) Addome non peziolato, mai cilindrico. Ala con alula normale (Fig. 38) **76)**

Addome peziolato, ristretto a livello del secondo tergite, in genere più evidente nella femmina, cilindrico e mai piatto. Ala con alula ridotta (Fig. 40, 41)

- **Chrysogastrini (pars) 75)**
75) Ala con vene M_1 e M_2 che si incontrano ad angolo quasi retto (Fig. 40).

Neoascia. 6 specie. VAN VEEN (2004).

Alcune specie sono abbastanza comuni in ambienti umidi. Le larve sono saprofaghe acquatiche.

Ala con vene M_1 e M_2 che si incontrano ad angolo ottuso (Fig. 41).

Sphegina. 10 specie. VAN VEEN (2004).

Specie non comuni, si trovano in ambienti umidi. Le larve sono saprofaghe acquatiche.

- 76) Addome interamente nero o a riflessi metallici, oppure nero centralmente con macchie rosso/gialle ai lati..... **78)**

Addome interamente rossastro **Chrysogastrini (pars) 77)**

- 77) Vena M_1 perpendicolare con R_{4+5} ; specie di dimensioni maggiori di 10 mm.

Hammerschmidtia. Una sola specie: *H. ferruginea*

Specie tipicamente legata ad ambienti forestali, sia di conifere che di latifoglie. La larva vive sotto la corteccia di piante cadute. Specie europea, nota in Italia solo grazie ad una segnalazione dell'Ottocento (SOMMAGGIO, 2007).

Vena M_1 forma con R_{4+5} un angolo acuto; insetti di dimensioni minori di 10 mm.

Brachyopa. 9 specie. VAN VEEN (2004).

Specie non comuni, associate a boschi molto maturi. Le larve si nutrono prevalentemente di essudati di piante mature.

- 78) Occhi pelosi. Corpo nero lucente.

Eumerini (pars). **Psilota**. 2 specie. SMIT & VUJIC (2010).

Occhi nudi. Corpo nero con ampie macchie opache o colorate, solo raramente interamente nero lucente..... **Chrysogastrini 79)**

- 79) Vene R_{4+5} e M_1 si incontrano molto vicino al margine alare, per cui la vena R_{4+5} si prolunga dopo l'incontro con M_1 per una lunghezza molto ridotta, più corta che la vena trasversa r-m (come in Fig. 37). Addome in genere nero centralmente, con macchie rosse ai lati dei tergiti 2 e 3 almeno; solo raramente interamente nero.

Myolepta. 4 specie. BRADESCU (1991); VAN VEEN (2004).

Specie rare, in genere associate a boschi molto maturi. Le larve vivono nelle cavità delle piante.

Vene R_{4+5} e M_1 si incontrano distanti dal margine alare, per cui la vena R_{4+5} si prolunga dopo l'incontro con M_1 per una lunghezza uguale o maggiore della vena trasversa r-m (Fig. 35 e 38). Addome completamente nero, in alcuni casi con parte centrale opaca e margini lucenti, ma mai con macchie rosse.....

- **80)**
80) Maschio con occhi dicoptici. Addome sempre lucente. Faccia superiore dell'ala con lunghi peli sulla porzione R_a della vena R (Fig. 47).

Lejogaster. 2 specie. VAN VEEN (2004).

Specie non rare in ambienti umidi. Le larve sono saprofaghe acquatiche.

Maschio con occhi oloptici. Addome non lucente, almeno centralmente. Faccia superiore dell'ala con o senza lunghi peli sulla porzione R_a della vena R (Fig. 47) **81)**

- 81) Cellula r_{4+5} con la vena M_1 che forma un angolo posteriore retto o acuto (Fig. 35).

Orthonevra. 7 specie. VAN VEEN (2004).

Specie legate ad ambienti umidi, come paludi, corsi d'acqua con corrente lenta. Le poche larve di cui si conosce la biologia vivono tutte nell'acqua e sono saprofaghe.

Cellula r_{4+5} con vena M_1 che forma un angolo posteriore ottuso (Fig. 38). **82)**

- 82) Faccia superiore dell'ala con lunghi peli sulla porzione R_a della vena R (Fig. 47). Terzo articolo antennale più lungo che largo (da 1,5 fino a 4 volte più lungo che largo). Addome con i margini laterali lucenti, brillanti.

Riponnesia. 3 specie. VAN VEEN (2004).

Specie poco comuni; si trovano in ambienti umidi. Le larve sono saprofaghe acquatiche.

Faccia superiore dell'ala senza lunghi peli sulla porzione R_a della vena R (Fig. 47). Terzo articolo antennale in genere non più lungo che largo. Addome sempre non lucente, almeno il tergite 1**83)**

- 83) Antenne completamente nere. Parte centrale del tergite 2 con peli corti.

Melanogaster. 3 specie: VAN VEEN (2004).

Specie non rare in ambienti paludosi, anche se in genere con abbondanze limitate. Le larve sono saprofaghe acquatiche.

Antenne rosse o bruno-rossastre almeno nella parte centrale del terzo articolo antennale. Parte centrale del tergite 2 con lunghi peli bianchi.

Chrysogaster. 4 specie: VAN VEEN (2004).

Specie non rare in ambienti umidi, paludosi. Le larve sono saprofaghe acquatiche.

- 84) Cellula r_1 chiusa prima del margine alare (Fig. 37). Femore posteriore con protuberanza (Fig. 66). Specie di grosse dimensioni, con macchie gialle e nere, anche sul torace.

Milesia. 2 specie. BRADESCU (1991).

Specie poco comuni, legate a boschi molto maturi. Le larve si sviluppano nel legno morto, marcescente.

Cellula r_1 che si chiude sul margine alare. Femori con o senza protuberanze. Specie di varie dimensioni e con diverse colorazioni**85)**

- 85) Femori posteriori non modificati, oppure se modificati insetti di grandi dimensioni (superiori ai 10 mm), con torace privo di evidenti macchie di tomentosità**87)**

Femori posteriori ingrossati (Fig. 68), eventualmente con presenza di un processo triangolare in posizione distale (Fig. 69). Torace con macchie di evidente tomentosità, specie di piccole dimensioni (4-8 mm)**86)**

- 86) Femori posteriori ingrossati, senza processo triangolare in posizione apicale (Fig. 68).

Syrirta. 2 specie: BRADESCU (1991).

S. pipiens è molto comune ed ubiquitaria. Le larve si sviluppano in qualsiasi substrato ricco in sostanza organica in decomposizione.

Femori posteriori con processo triangolare apicale (Fig. 69).

Tropidia. 2 specie. VAN VEEN (2004).

Specie poco comuni, si trovano in ambienti umidi, paludosi. Le larve sono saprofaghe acquatiche.

- 87) Torace unicolore, al massimo con gli humeri gialli**89)**

- Torace con macchie gialle evidenti **88)**
- 88) Faccia gialla con striscia nera centrale. Femori posteriori con processo spiniforme apicale (come in Fig. 66).
- Spilomyia***. 4 specie: VAN STEENIS (2000).
Specie rare, legate a boschi molto maturi, sia decidui che di conifere. Le larve non sono state descritte, ma quasi sicuramente legate alle cavità delle piante.
- Faccia nera, al massimo con evidente tomentosità. Femori posteriori sempre semplici, senza processo spiniforme.
- Temnostoma***. 2 specie: VAN VEEN (2004).
Specie rare, legate a boschi maturi, decidui. Le larve sono xilosaprofaghe.
- 89) Faccia non allungata verso il basso, con tubercolo centrale assente (Fig. 19, 20) **92)**
Faccia allungata verso il basso, con tubercolo centrale presente, anche se poco evidente (Fig. 18) **90)**
- 90) Faccia nera. Maschi dicoptici.
- Criorhina***. 5 specie: VAN VEEN (2004).
Specie poco comuni, associate a boschi molto maturi. Le larve sono saprofaghe e si trovano nelle cavità delle piante.
- Faccia gialla. Maschi oloptici **91)**
- 91) Addome ovale, nero ad eccezione degli ultimi 2 tergiti che sono rossi. Tarsi di tutte le zampe gialli, eccetto gli ultimi 2 che sono neri.
- Blera***. 1 sola specie: *B. fallax*.
Specie poco comune in montagna, legata a boschi di conifere. Le larve vivono nelle cavità delle piante di conifere.
- Addome a margini paralleli, completamente nero, ma con peli giallastri e neri; colorazione diversa da sopra. Tarsi completamente gialli.
- Caliprobola***. 1 sola specie: *C. speciosa*.
Specie non comune, legata a boschi decidui maturi. La larva è legata al legno morto di piante senescenti.
- 92) Specie di grosse dimensioni, con peli molto lunghi, di colori diversi, simile per colorazione ad un bombo.
- Pocota***. Una sola specie: *P. personata*.
Specie molto rara, legata a boschi molto maturi di faggio. La larva vive nelle cavità delle piante.
- Specie di varie dimensioni, in genere con peli corti e comunque mai simili a bombi..... **93)**

- 93) *Metasterno* privo di peli lunghi (Fig. 61).....**96)**
Metasterno con lunghi peli (Fig. 60).

***Chalcosyrphus* 94)**

- 94) Addome molto lungo, almeno 2 volte più lungo del torace e scutello insieme.

***Chalcosyrphus* subg. *Xylotomima*. 2 specie:**

VAN VEEN (2004).

Specie rare legate a boschi maturi. Le larve sono xilosaprofaghe.

Addome meno di 2 volte la lunghezza del torace e dello scutello insieme

.95)

- 95) Addome con almeno il tergite 3 con due macchie giallastre.

C. subg. *Xylotina*. Una sola specie: *C. nemorum*.

Specie non comune, legata a boschi. La larva si sviluppa nel legno morto.

Addome con il tergite 3 completamente rosso-arancione oppure completamente nero nei maschi, mentre nelle femmine è nero ma con possibili macchie di tomentosità; comunque mai con macchie giallastre.

C. subg. *Xylotodes*. Una sola specie: *C. piger*

Specie rara, legata a boschi molto maturi. Le larve vivono associate al legno morto.

- 96) Specie con lunghi peli. Maschi con tibie posteriori più o meno fortemente arcuate (Fig. 67).

Brachypalpus. 3 specie: VAN VEEN (2004).

Specie poco comuni, associate a boschi molto maturi, di conifere o decidui. Le larve vivono in cavità o sotto la corteccia di vecchie piante.

Specie con peli molto corti, almeno sul torace. Tibie posteriori nel maschio non arcuate **97)**

.97)

- 97) Fronte più allungata (Fig. 20). Tergiti addominali 3 e 4 completamente rosso-arancioni e zampe completamente nere.

Brachypalpoides. Una sola specie: *B. lentus*.

Specie non comune, associata a boschi maturi.
La larva è xilosaprofaga.

Fronte meno allungata (Fig. 19). Tergiti addominali 3 e 4 non completamente rosso-arancioni oppure zampe non completamente nere (almeno i tarsi basali giallo-brunastri).

Xylota. 10 specie: VAN VEEN (2004).

Specie non comuni, con la sola eccezione di *X. segnis* che è molto frequente. Le larve sono associate con il legno morto.



Fig. 1 - *Episyrrhus balteatus*



Fig. 2 - *Sphaerophoria scripta*



Fig. 3 - *Eristalis arbostorum*



Fig. 4 - *Helophilus pendulus*

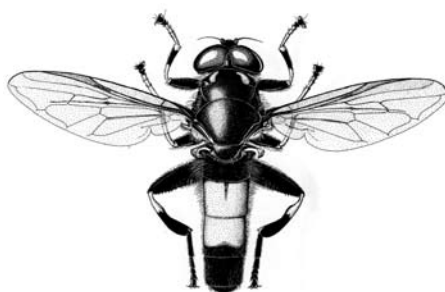


Fig. 5 - *Xylota segnis*

Fig. 1/5 - Alcuni Sirfidi comuni (modificato da Barkmeyer, 1994): (1) *Episyrrhus balteatus* (De Geer), (2) *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus), (3) *Eristalis arbostorum* (Linnaeus), (4) *Helophilus pendulus* (Linnaeus), (5) *Xylota segnis* (Linnaeus).

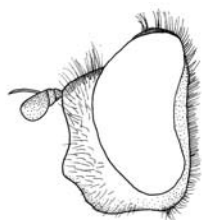


Fig. 6
Syrphus ribesii

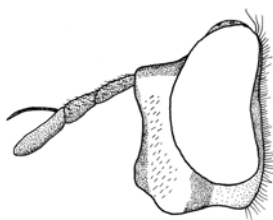


Fig. 7
Chrysotoxum festivum

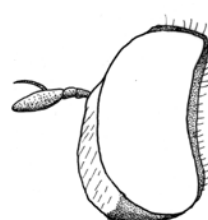


Fig. 8
Paragus pecchiolii

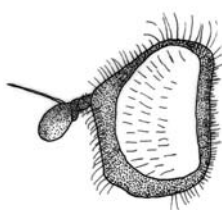


Fig. 9
Heringia sub. g. *Neocnemodon* sp.

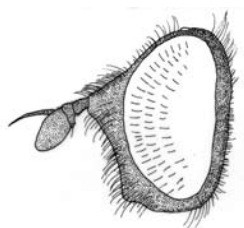


Fig. 10
Pipiza nocticula

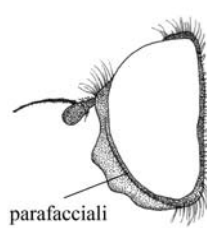


Fig. 11
Cheilosia soror

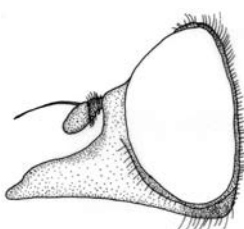


Fig. 12
Rhingia campestris

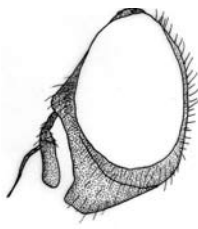


Fig. 13
Orthonevra frontalis

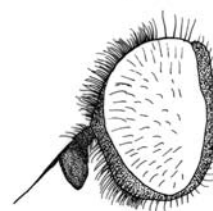


Fig. 14
Eumerus sinuatus

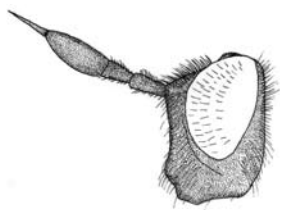


Fig. 15
Callicera spinolae

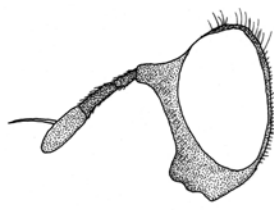


Fig. 16
Psarus abdominalis

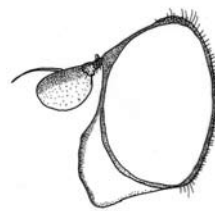


Fig. 17
Chamaesyphus scaevoides

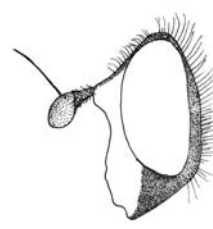


Fig. 18
Blera fallax

Fig. 6/18 - Capo di: (6) *Syrphus ribesii* (Linnaeus), (7) *Chrysotoxum festivum* (Linnaeus), (8) *Paragus pecchiolii* Rondani, (9): *Heringia* sub. g. *Neocnemodon*, (10) *Pipiza nocticula* (Linnaeus), (11) *Cheilosia soror* (Zetterstedt), (12) *Rhingia campestris* Meigen, (13) *Orthonevra frontalis* (Loew), (14) *Eumerus sinuatus* Loew, (15) *Callicera spinolae* Rondani, (16) *Psarus abdominalis* (Fabricius), (17) *Chamaesyphus scaevoides* (Fallén), (18) *Blera fallax* (Linnaeus).

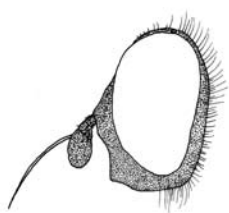


Fig. 19
Xylota segnis

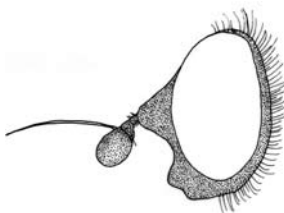


Fig. 20
Brachypalpoidea lentus

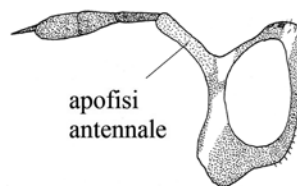


Fig. 21
Ceriana vespiformis

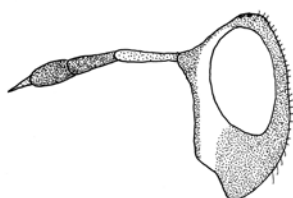


Fig. 22
Sphiximorpha subsessilis

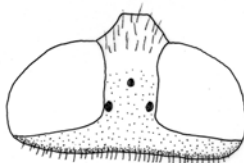


Fig. 23
Anasimyia lineata

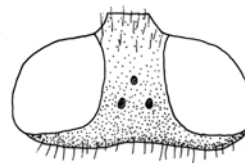


Fig. 24
Parhelophilus frutetorum

Fig. 19/24 - Capo di: (19) *Xylota segnis* (Linnaeus), (20) *Brachypalpoidea lentus* (Meigen), (21) *Ceriana vespiformis* (Latreille), (22) *Sphiximorpha subsessilis* (Illiger), (23) *Anasimyia lineata* (Fabricius), (24) *Parhelophilus frutetorum* (Fabricius).

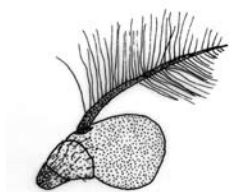


Fig. 25
Arctophila bombiformis

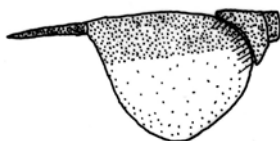


Fig. 26
Pelecocera tricincta



Fig. 27
Platynochaetus setosus

Fig. 25/27 - Antenne di: (25) *Arctophila bombiformis* (Fallén), (26) *Pelecocera tricincta* Meigen, (27) *Platynochaetus setosus* (Fabricius) (modificato da Sack, 1932).

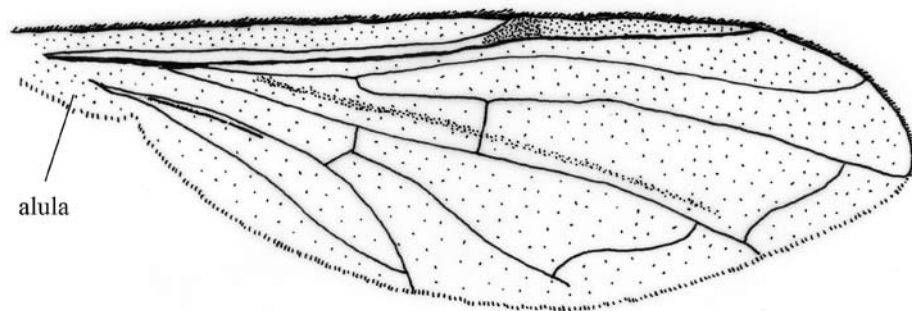


Fig. 28 *Baccha elongata*

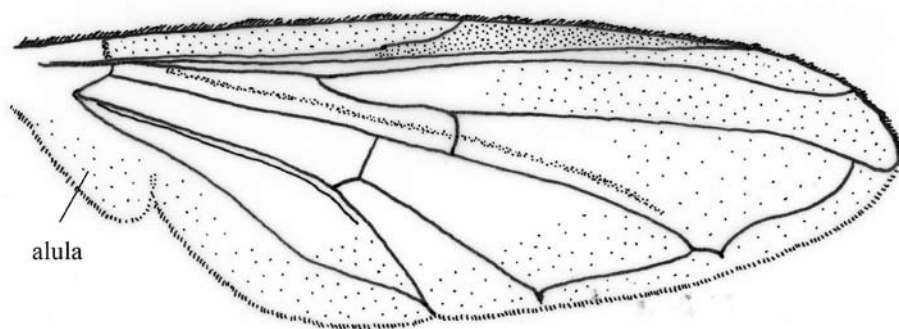


Fig. 29 *Xanthandrus comtus*

Fig. 28/29: Ali di: (28) *Baccha elongata* (Fabricius), (29) *Xanthandrus comtus* (Harris).

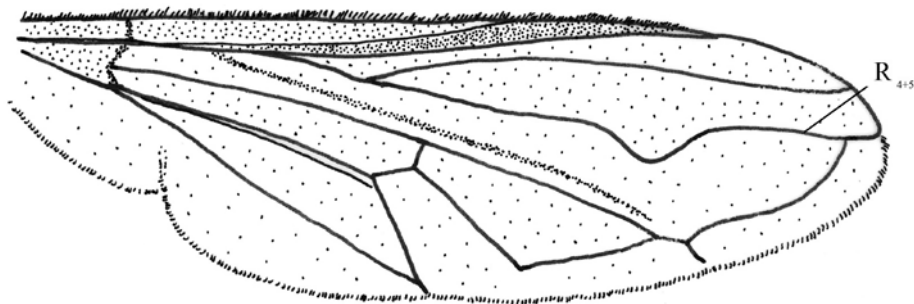


Fig. 30 *Didea fasciata*

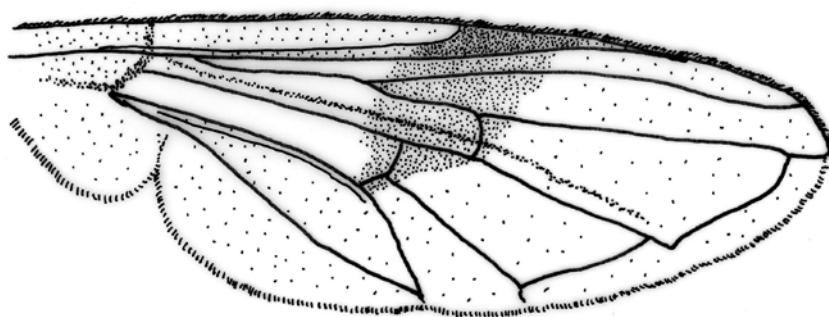


Fig. 31 *Leucozona lucorum*

Fig. 30/37: Ali di: (30) *Didea fasciata* Macquart, (31) *Leucozona lucorum* (Linnaeus), (32) *Dasysyrphus pinastri* (Meigen), (33) *Merodon cinereus* (Fabricius), (34) *Microdon analis* (Macquart), (35) *Orthonevra tristis* (Loew), (36) *Palumbia bellieri* (Bigot), (37) *Milesia crabroniformis* (Fabricius)

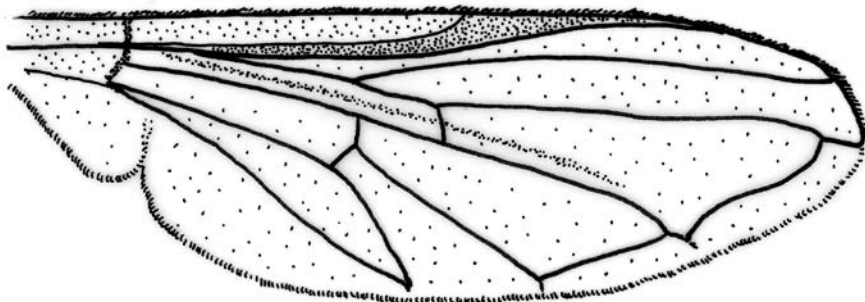


Fig. 32 *Dasysyrphus pinastri*

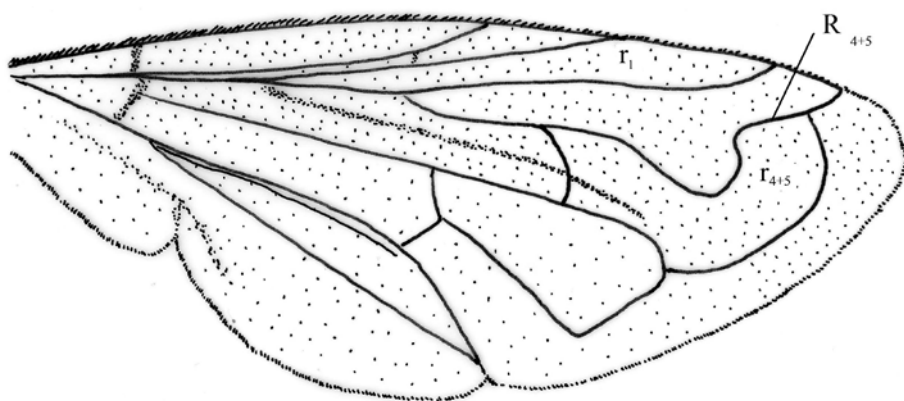


Fig. 33 *Merodon cinereus*

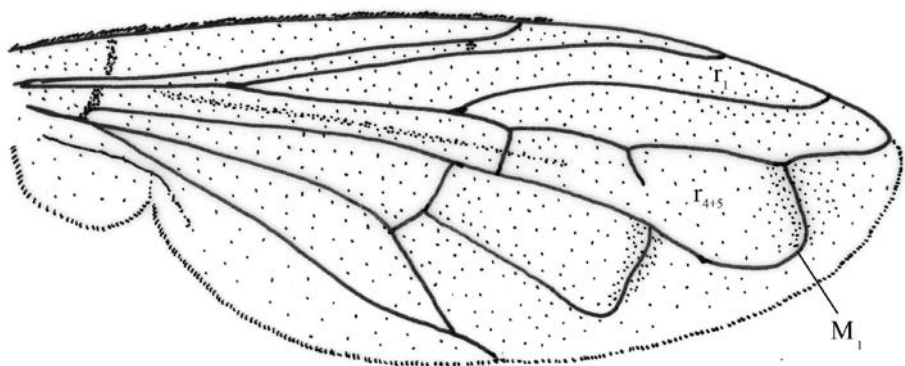


Fig. 34 *Microdon analis*

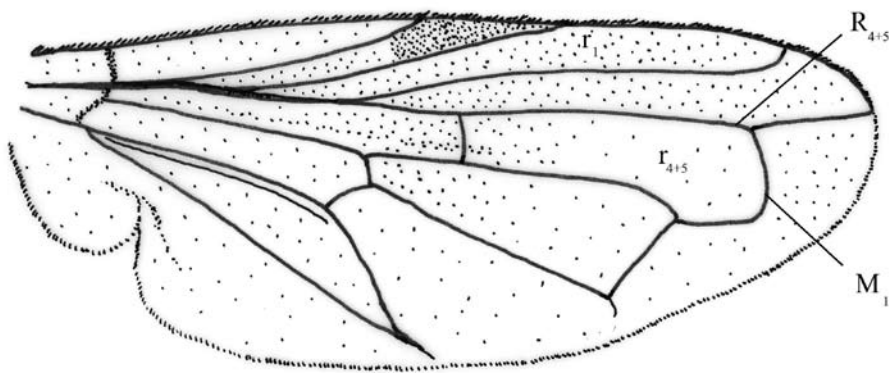


Fig. 35 *Orthonevra tristis*

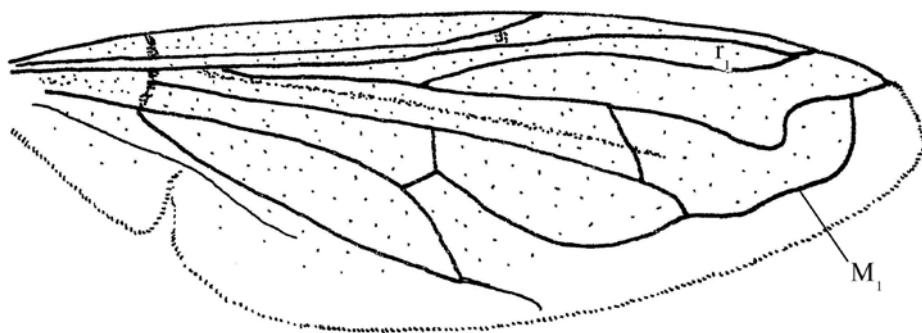


Fig. 36 *Palumbia bellieri*

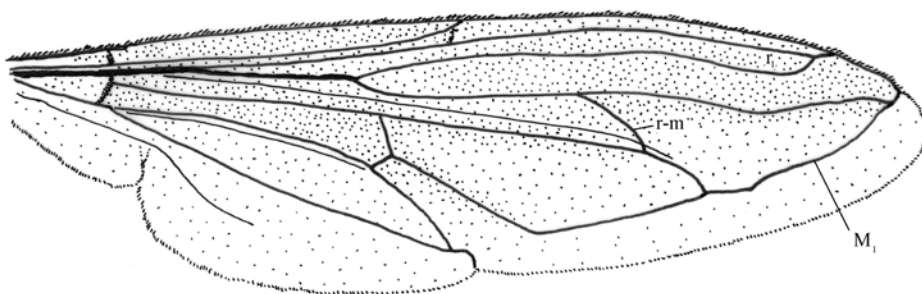


Fig. 37 *Milesia crabroniformis*

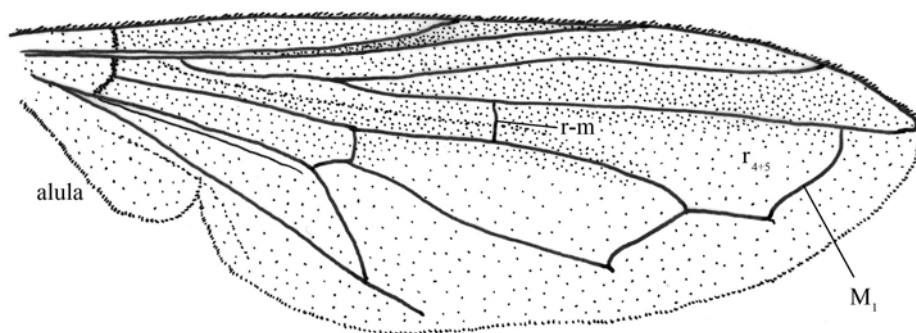


Fig. 38 *Chrysogaster solstitialis*

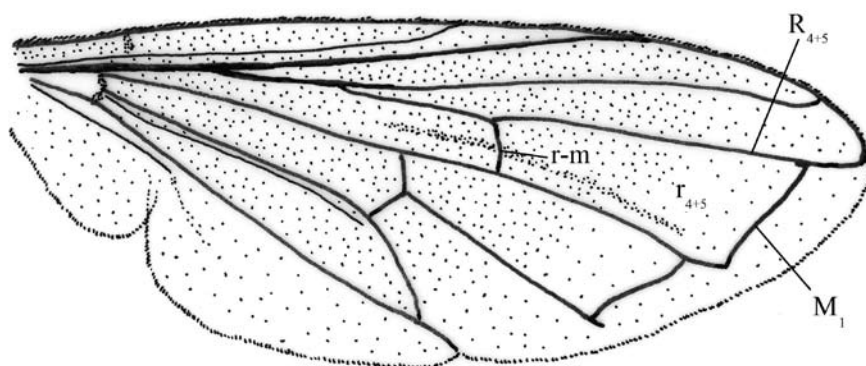


Fig. 39 *Cheilosia chrysocoma*

Fig. 38/45 - Ali di: (38) *Chrysogaster solstitialis* (Fallén,), (39) *Cheilosia chrysocoma* (Meigen), (40) *Neoscia annexa* (Müller), (41) *Sphegina clunipes* (Fallén), (42) *Ceriana vespiformis* (Latreille), (43) *Pipiza* sp., (44) *Pipizella* sp., (45) *Meliscaeva cinctella* (Zetterstedt) (modificato da Vockeroth e Thompson, 1987).

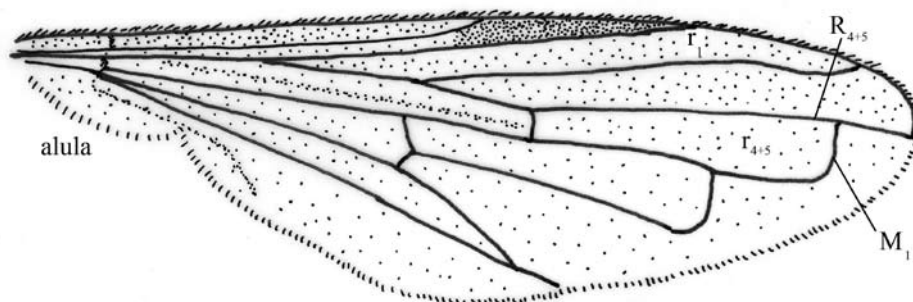


Fig. 40 *Neoascia annexa*

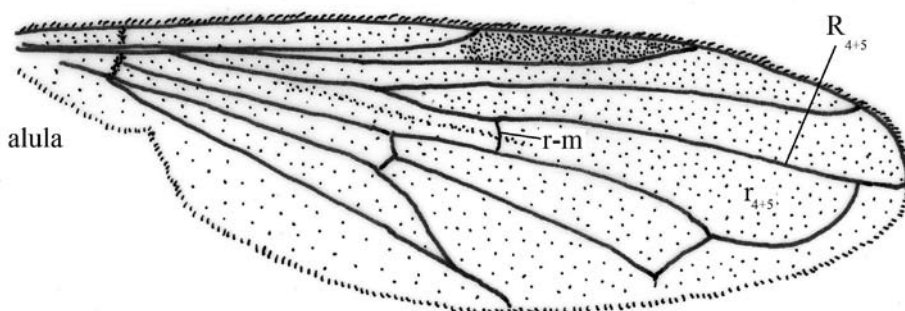


Fig. 41 *Sphegina clunipes*

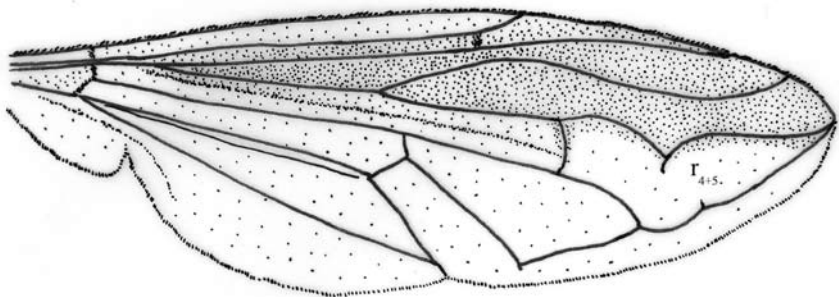


Fig. 42 *Ceriana vespiformis*

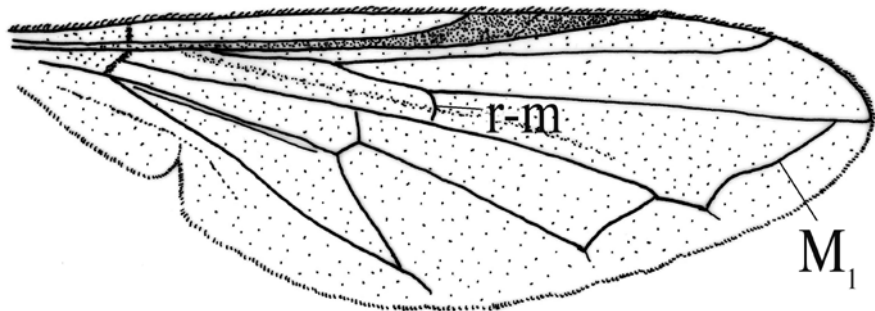


Fig. 43 *Pipiza* sp.

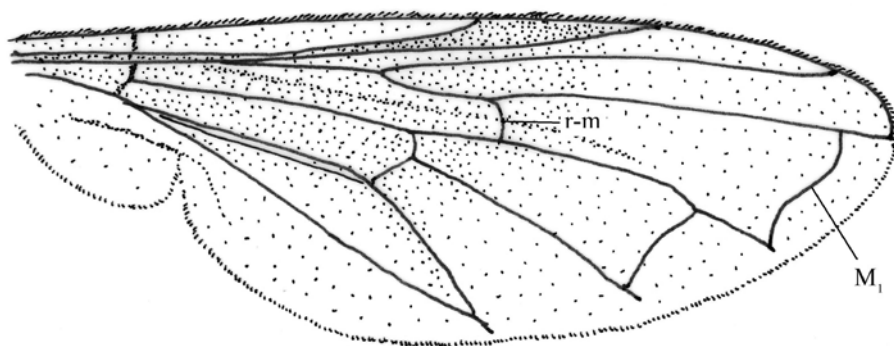


Fig. 44 *Pipizella* sp.

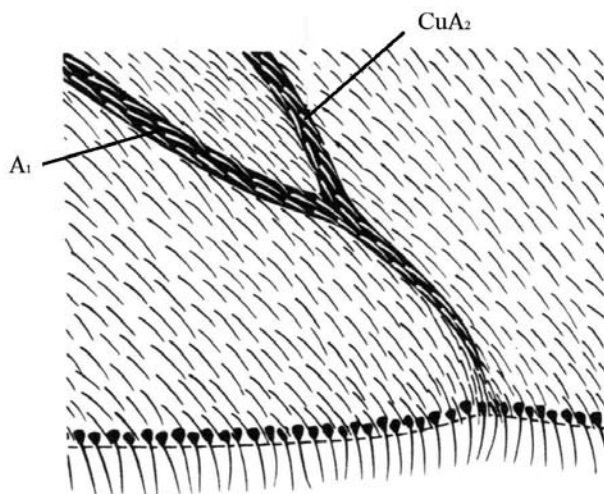


Fig. 45 *Meliscaeva cinctella*

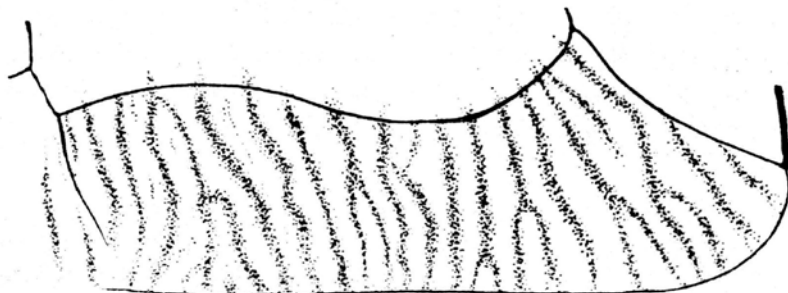


Fig. 46 *Scaeva pyrastris*

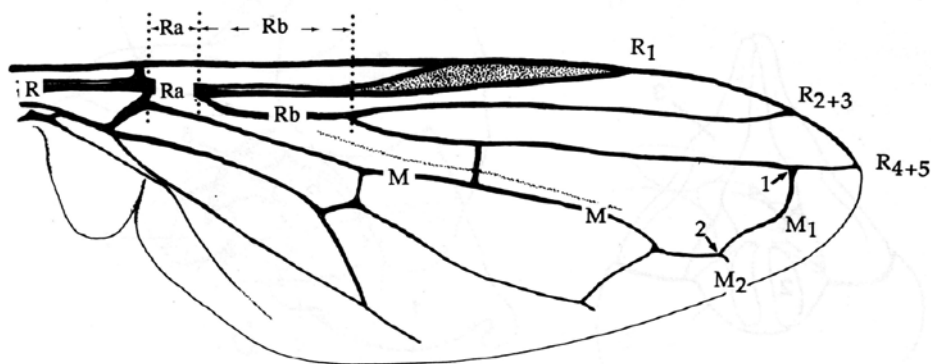


Fig. 47 *Chrysogaster* sp.

Fig. 46/55 - Ali di: (46) *Scaeva pyrastris* (Linnaeus) (modificato da Dušek e Laska, 1985), (47) *Chrysogaster* sp. (modificato da Maibach et al., 1994). Fig. 48-49 (modificato da Coe, 1953): caliptra di: (48) *Syrphus torvus* Osten Sacken, (49) *Epistrophe glossulariae* (Meigen). Fig. 50-52: Mesonoto di: (50) Syrphinae esclusi i Pipizini (modificato da Torp, 1994), (51) Milesinae e Pipizini (modificato da Torp, 1994), (52) *Myathropa florea* (Linnaeus). Fig. 53-54 (modificato da Vockeroth e Thompson, 1987): metasterno posteriore di: (53) *Platychaeirus* sp., (54) *Melanostoma mellinum* (Linnaeus). Fig. 55 (modificato da Coe, 1951): visione laterale del torace di *Episyrphus* sp.

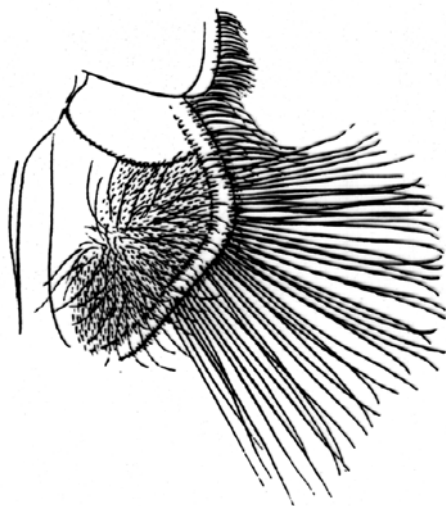


Fig. 48 *Syrphus torvus*

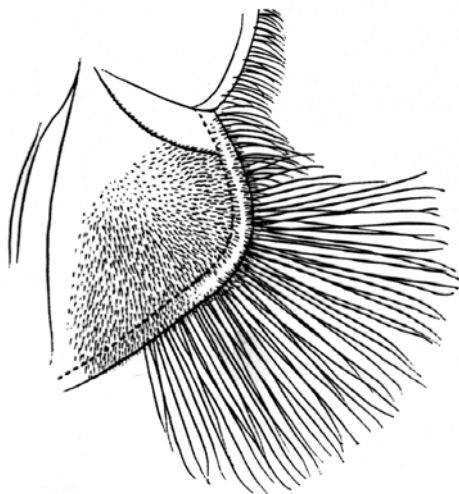


Fig. 49 *Epistrophe glossulariae*

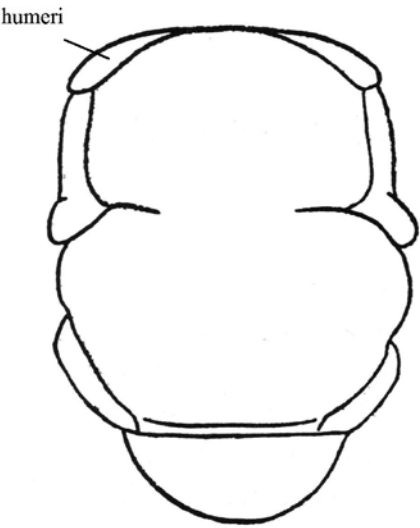


Fig. 50 Syrphinae

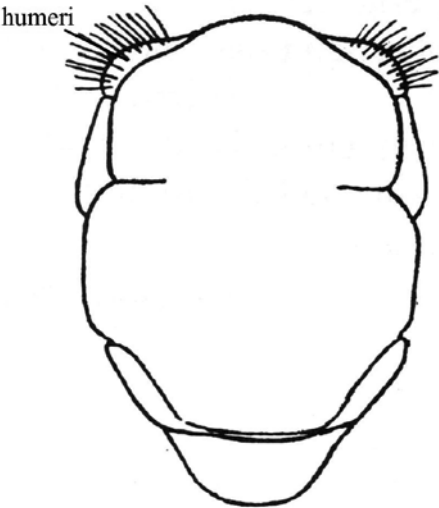


Fig. 51 Milesinae

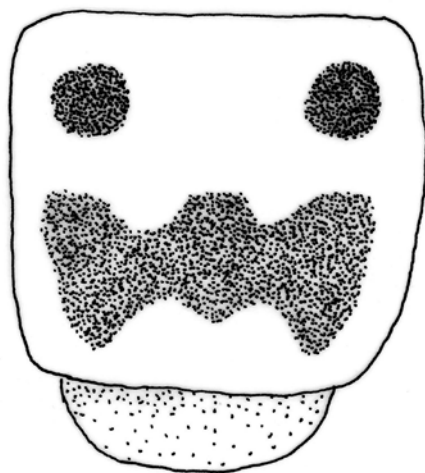


Fig. 52 *Myathropa florea*

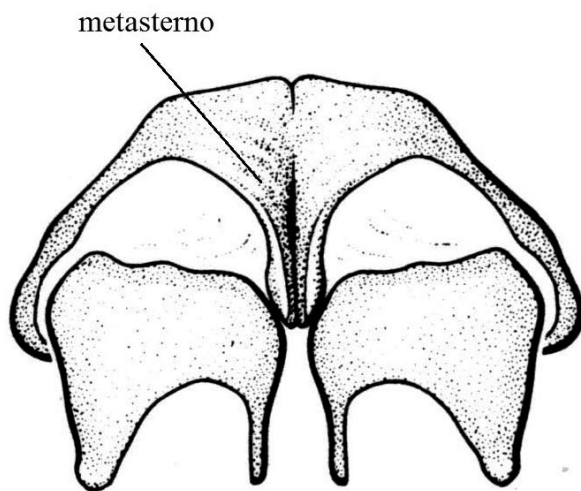


Fig. 53 *Platychaeirus* sp.

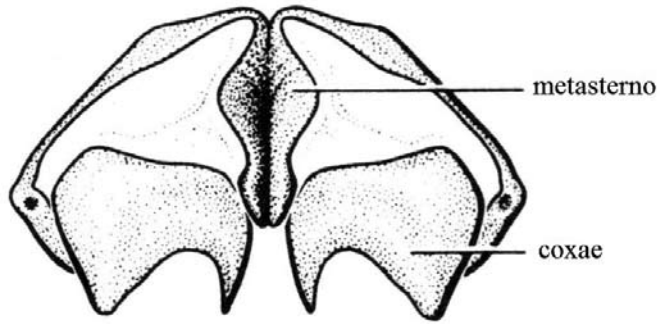


Fig. 54 *Melanostoma* sp.

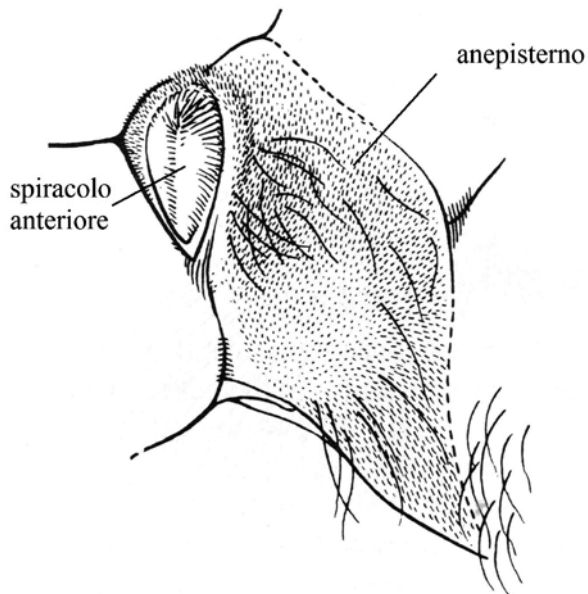


Fig. 55 *Episyrphus* sp.

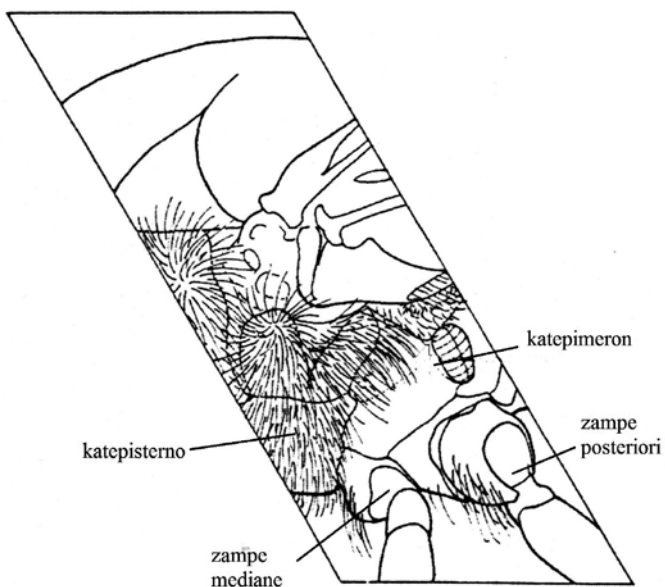


Fig. 56 *Eristalis tenax*

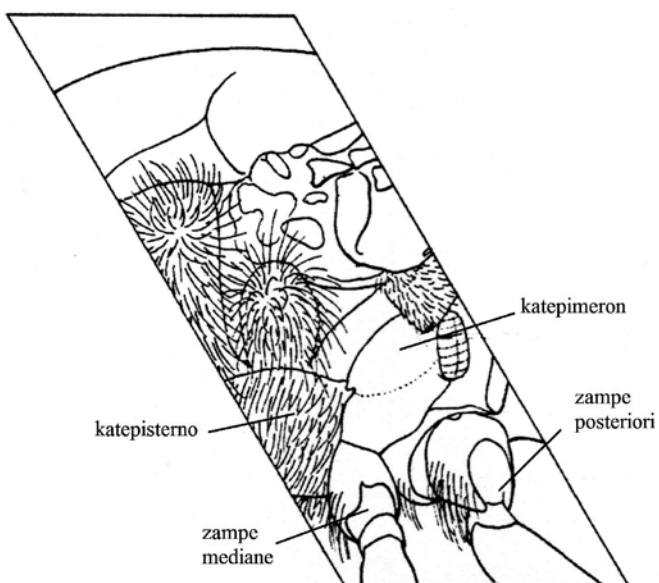


Fig. 57 *Eristalis pertinax*

Fig. 56/57 - (modificato da Thompson e Rotheray, 1998): Visione laterale del torace di: (56) *Eristalis tenax* (Linnaeus), (57) *Eristalis arbostorum* (Linnaeus).

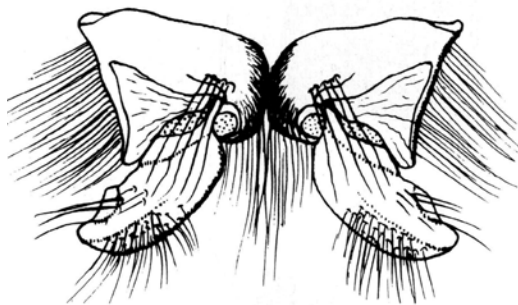


Fig. 58
Melangyna sp.

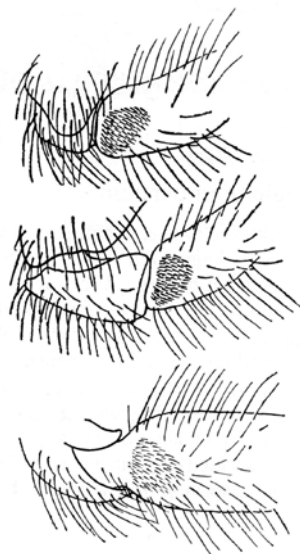


Fig. 59
Eristalini

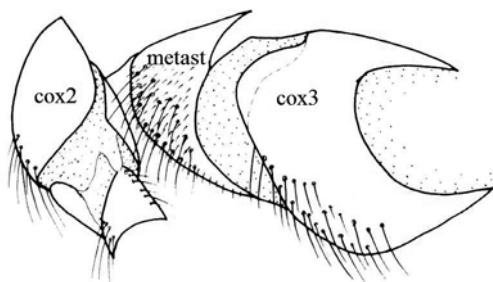


Fig. 60
Chalcosyrphus sp.

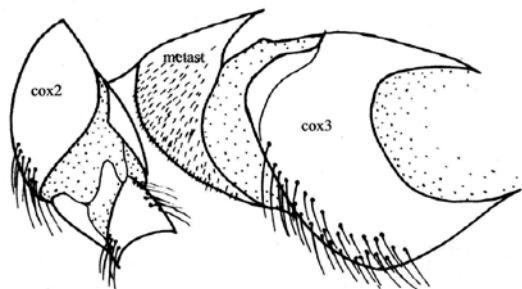


Fig. 61
Xylota sp.

Fig. 58/61 - Dettagli delle coxae e della parte basale delle zampe di: (58) *Melangyna* sp. (modificato da Vockeroth, 1969), (59) Eristalini (da Stackelberg, 1970), (60) *Chalcosyrphus* sp. (da Anderson, 1988), (61) *Xylota* sp. (da Anderson, 1988).



Fig. 62 *Platycheirus podagratus*

Fig. 62 - (modificata da Verrall, 1901): zampa anteriore di *Platycheirus podagratus* (Zetterstedt).

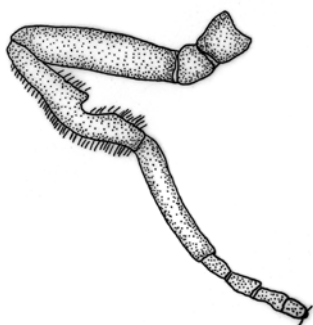


Fig. 63
Spazigaster ambulans



Fig. 64
Merodon ruficornis

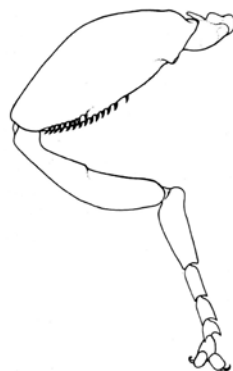


Fig. 65
Eumerus funeralis

Fig. 63/65 - Zampe posteriori di: (63) *Spazigaster ambulans* (Fabricius), (64) *Merodon ruficornis* Meigen (modificato da Sack, 1932), (65) *Eumerus funeralis* Meigen (modificato da Collin, 1920).

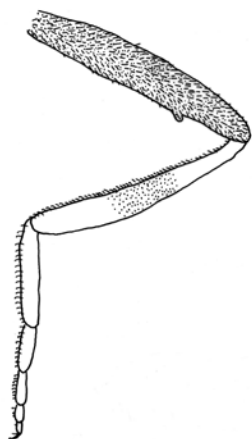


Fig. 66
Milesia crabroniformis

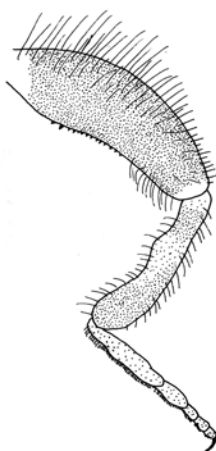


Fig. 67
Brachypalpus valgus



Fig. 68
Syritta pipiens

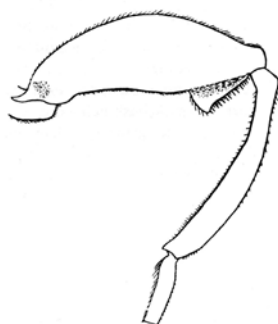


Fig. 69
Tropidia scita

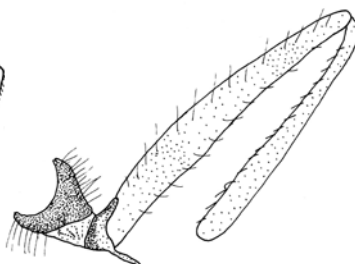


Fig. 70
Simosyrphus aegyptius



Fig. 71
Platynochaetus setosus

Fig. 66/74 - Zampe posteriori di: (66) *Milesia crabroniformis* (Fabricius), (67) *Brachypalpus valgus* (Panzer), (68) *Syritta pipiens* (Linnaeus) (modificato da Verrall, 1901), (69) *Tropidia scita* (Harris) (da Lundbeck, 1916), *Symosyrphus aegyptius* (Wiedemann), (71) *Platynochaetus setosus* Macquart (modificato da Sack, 1932). Fig. 71 (modificato da Verlinden, 1991) addome di *Baccha elongata* (Fabricius). Fig. 73-74: addomi di: (73) *Rohdendorfia alpina* (Lindner), (74) *Xanthandrus comtus* (Harris).



Fig. 72
Baccha elongata

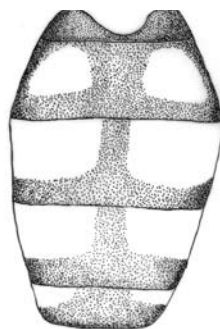


Fig. 73
Rohdendorfia alpina

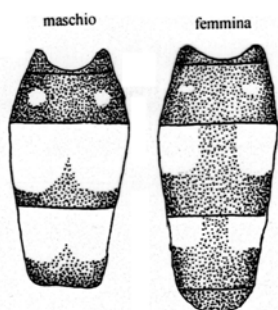


Fig. 74
Xanthandrus comtus

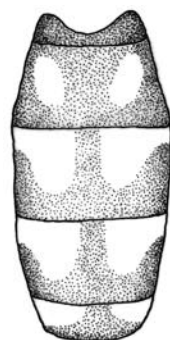


Fig. 75
Melanostoma mellinum

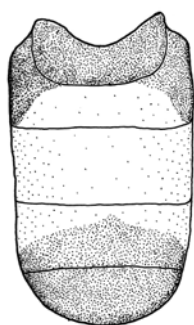


Fig. 76
Paragus bicolor

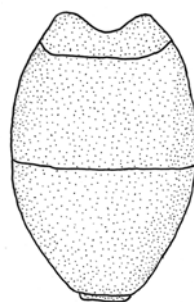


Fig. 77
Triglyphus primus

Fig. 75/77 - Addomi di: (75) *Melanostoma mellinum* (Linnaeus), (76) *Paragus bicolor* (Fabricius), (77) *Triglyphus primus* Loew.

Glossario

- Alula** Lobo sulla base posteriore dell'ala (Fig. 28, 29). Generalmente ben sviluppato (Fig. 29) tranne in alcuni generi come *Baccha* e *Neoascia*, e può quindi avere significato tassonomico.
- Anepisterno** Sclerite antero-dorsale in cui è suddivisa la parte laterale del secondo segmento toracico (Fig. 55); è posto anteriormente all'inserzione dell'ala. Nei sirfidi si può riconoscere con facilità una porzione anteriore piatta ed una posteriore concava. La pelosità sulla parte anteriore è un buon carattere tassonomico, soprattutto nei Syrphinae (Fig. 55).
- Antenna** Organo sensoriale trisegmentato, situato tra gli occhi. La forma delle antenne può variare da genere a genere ed è un buon carattere tassonomico (e.g. Fig. 25, 26, 27). Alcune caratteristiche dell'antenna, come ad esempio la lunghezza, il colore, ecc., possono rivelarsi utili anche per il riconoscimento delle specie. L'origine della condizione trisegmentata nei Ditteri è molto dibattuta e determina una nomenclatura complessa dei vari segmenti antennali; si veda il termine flagellomero.
- Arista** Il terzo articolo antennale o postpedicello porta una struttura, in genere setiforme, che prende il nome di arista. L'arista in genere presenta alla base due piccoli segmenti oltre a quello allungato. Può essere priva di peli (detta nuda, Fig. 6) oppure con una pubescenza corta o anche molto lunga (e.g. *Volucella*, *Arctophila*, Fig. 25). Il punto di inserzione dell'arista può essere da dorso-basale (Fig. 7) ad apicale (Fig. 21). In alcuni casi può essere ingrossata e corta; in questo caso si parla anche di stilo (Fig. 26).
- Caliptra** La membrana che collega il torace alla base dell'ala forma due lobi, detti appunti caliptre (Fig. 3, 48, 49). Spesso si parla di caliptra ventrale per indicare il lobo attaccato al torace e di caliptra dorsale per indicare quello attaccato all'ala. Le caliptre possono essere più o meno sviluppate. Se l'ala non è ben distesa le caliptre possono risultare piegate e poco visibili. La presenza di peli sulla parte dorsale della caliptra può avere significato tassonomico.
- Cellule** Spazi dell'ala delimitati dalle vene. Prendono il nome dalla vena che forma il margine anteriore e si indicano sempre con le lettere minuscole. In passato venivano anche indicate con dei nomi legati alla posizione delle cellule (es. cellula posteriore, prima cellula basale, ecc.) e come tali si possono ritrovare in

alcune chiavi. Nella chiave le cellule vengono nominate in base alla vena anteriore che le delimita, con la sola eccezione della cellula discale.

Cellula discale Cellula alare delimitata anteriormente dalla mediana, posteriormente dall'anale e lateralmente dalle due trasverse bm-cu e dm-cu (Fig. 44).

Coxa (pl. Coxae) Segmento basale delle zampe (Fig. 63); le coxae si inseriscono sul torace e sono prive di movimento.

Dicoptici Condizione degli occhi che sono separati. Nei sirfidi le femmine sono sempre dicoptiche, mentre i maschi sono prevalentemente oloptici, ossia con occhi che si toccano, anche se non mancano generi con maschi dicoptici (es. *Helophilus*).

Faccia Parte antero-ventro mediana della testa, delimitata lateralmente dagli occhi, ventralmente dalle guance e dalla cavità sub craniale, dorsalmente dalla fronte e alle antenne. Questa porzione è in genere poco sviluppata o assente negli insetti, dove si osserva uno sviluppo consistente del clipeo e della fronte. Nei Muscomorpha però è molto sviluppata ed occupa una parte consistente della testa. La faccia può talvolta presentare dei parafacciali lungo il bordo degli occhi. La forma della faccia è importante per il riconoscimento di alcuni generi: può infatti essere piatta (Fig. 10), presentare un tubercolo facciale (Fig. 11) oppure il margine orale in rilievo (Fig. 13).

Femori Terzo segmento delle zampe, nei Sirfidi il più esteso.

Flagellomero Un segmento del flagello, la parte terminale dell'antenna. Il primo flagellomero, detto anche basiflagellomero, nei Syrphidae, come nella maggior parte dei Muscomorpha, è il terzo segmento antennale. Sebbene parlare di terzo segmento antennale non sia corretto da un punto di vista morfologico (Thompson, 1999), viene utilizzato nella presente chiave per facilità di riconoscimento. Stuckenberg (1999) ha proposto l'uso del termine Postpedicello al posto di flagellomero.

Fronte Parte antero dorso mediana della faccia, delimitata lateralmente dagli occhi, ventralmente dalle antenne, dorsalmente dal vertex. La parte anteriore può essere differenziata e prende il nome di lunula.

Humerus Porzione posteriore del pronoto, da qui il termine postpronoto o meglio lobo del prostpronoto che sarebbero più corretti (McAlpine, 1981; Thompson, 1999); questo termine è tuttavia poco frequente nella letteratura sui Sirfidi e viene quindi preferito l'uso di Humerus (plurale: humeri) nella presente chiave. Nei Ditteri il pronoto è molto ridotto e gli humeri appaiono quindi come dei lobi in posizione anteriore del mesonoto (Fig. 51). La

	pelosità degli humeri è un importante carattere tassonomico.
Katepimeron	Sclerite toracico postero-ventrale della parte laterale del secondo segmento toracico; si trova in posizione dorsale rispetto alle zampe mediane e posteriori (Fig. 56, 57). La pelosità di questa porzione è importante per la determinazione in alcuni generi.
Katepisterno	Sclerite toracico antero-ventrale della parte laterale del secondo segmento toracico; nei Sirfidi si trova tra le zampe anteriori e l'anepisterno (Fig. 56). La pelosità di questo sclerite e la presenza di macchie gialle può essere utile a livello tassonomico.
Marginatura addominale	Presenza di solco premarginale ai lati dei tergiti addominali.
Mesonoto	Parte dorsale del secondo segmento toracico. Nei Sirfidi forma la parte dorsale del torace (Fig. 50).
Metasterno	Scleriti del torace posti anteriormente alle coxae posteriori e posteriormente a quelle mediane (Fig. 60, 61). La presenza di peli su questo sclerite è un buon carattere tassonomico.
Microtrichia	Peli microscopici che rivestono le ali; la presenza e la distribuzione di questi sulle ali possono essere utili per la separazione sia di generi che di specie.
Ocello	Uno dei tre occhi semplici presenti sulla fronte.
Oloptici	Condizione in cui gli occhi si uniscono dorsalmente, nei Sirfidi questa è la condizione normale dei maschi, tranne in alcuni generi come <i>Helophilus</i> .
Parafacciali	In alcuni sirfidi è evidente una stretta area compresa tra gli occhi e la sutura paraffacciale (Fig. 11). Quest'area è di solito stretta e pelosa.
Peziolato	Si parla di addome peziolato se questo presenta un restringimento basale (Fig. 72).
Processo antennale	Talvolta le antenne si inseriscono su un allungamento della fronte che prende il nome di processo antennale o antennifero.
Scutello	Parte posteriore del torace. La forma, il colore e la pelosità dello scutello sono importanti caratteri tassonomici.
Spina	Estensione non articolata dell'esoscheletro.
Sterniti	Porzione ventrale dei segmenti addominali.
Stilo	Arista corta ed ingrossata, in posizione apicale (Fig. 26).
Tarsi	La quinta parte delle zampe. È formata da 5 segmenti (detti tarsomeri), il basale prende il nome di basitarso. L'ultimo porta le unghie.
Tergite	Sclerite dorsale dei segmenti addominali.
Tibia	La quarta parte delle zampe. Di solito è semplice, ma in alcuni

	generi, soprattutto nei maschi, può essere particolarmente arcuata e modificata (es. <i>Spazigaster</i>).
Tomentosità	Si riferisce ad un'area del corpo coperta da pelosità microscopica che conferisce un aspetto opaco, come per presenza di polvere. La presenza e la forma di queste aree possono essere importanti ai fini tassonomici.
Triangolo ocellare	Regione della fronte delimitata dai tre ocelli. La forma del triangolo può essere utile nella determinazione dei Sirfidi.
Trocantere	È la seconda parte delle zampe. Di solito è semplice ed ha poco valore ai fini tassonomici, ma in alcuni casi presenta dei processi sviluppati che possono essere utili (e.g. Fig. 70).
Tubercolo facciale	La faccia di solito presenta una protuberanza centrale che prende il nome di tubercolo. La presenza o assenza di questo possono essere dei buoni caratteri tassonomici.
Vena alare	Ispessimento alare. La nomenclatura seguita oggi è quella di "Comstock – Needham" secondo quanto riportato in McAlpine (1981). Le vene vengono indicate con delle lettere maiuscole che sono l'abbreviazione di specifici termini (es. R è la vena radiale in precedenti nomenclature), eventualmente seguita da una lettera. Le principali vene utilizzate nella presente chiave si trovano in Fig. 47.
Vena spuria	Ispessimento per sovrapposizione dell'ala che si sviluppa lungo l'asse principale dell'ala, al centro della cellula radiale. È il carattere distintivo principale dei sirfidi, anche se in alcune specie viene secondariamente perso (es. <i>Siritta flaviventris</i>).
Vena traversa	Corta vena alare che unisce due vene longitudinali. Prende il nome dalle vene longitudinali che unisce, unite con un trattino e scritte sempre in minuscolo. La posizione di alcune di queste è molto importante ai fini tassonomici, in particolare la vena r-m (Fig. 41).

Carla Corazza
Daniele Sommaggio

Checklist e atlante cartografico dei Sirfidi della provincia di Ferrara

Nell'applicazione di Syrph the Net è fondamentale la conoscenza dell'elenco regionale delle specie di Sirfidi a cui attingere per definire l'insieme di specie attese per gli habitat degli ecosistemi oggetto di indagine. SPEIGHT (2012, questo stesso volume) fa coincidere il significato di "regione" con un'area definita da precisi confini amministrativi, per due motivi fondamentali. La prima è che i confini di queste unità amministrative (regioni, dipartimenti, province, comuni, ecc.) sono ben definiti sulle carte geografiche e di solito ci sono molti dati di contorno a disposizione. Inoltre le località sono in genere riportate in modo chiaro anche sui cartellini delle collezioni entomologiche, facilitando in questo modo la stesura degli elenchi di specie. In secondo luogo, queste unità di territorio sono quelle sulle quali operano gli enti di gestione che tutelano la biodiversità, enti che spesso, per i loro obiettivi, hanno l'esigenza di avere informazioni sulla fauna dei loro territori e sulla significatività del patrimonio faunistico che essi ospitano.

La provincia di Ferrara è stata oggetto, a partire dal 2003, di numerose indagini entomologiche (SOMMAGGIO et al. 2005, SOMMAGGIO & CORAZZA, 2006, BERTOLLO et al., 2012, in questo stesso volume) che hanno consentito di definire un elenco di 94 specie (Tab. 1), considerando che tutte le segnalazioni precedenti di *Xanthogramma pedissequum* per quest'area vanno invece riferite a *X. dives* (SPEIGHT & SOMMAGGIO, 2010). Di seguito viene riportato l'elenco delle specie riscontrate nel Ferrarese; per ognuna di queste specie, negli allegati in rete, vengono fornite le mappe di distribuzione con il dettaglio dei siti di ritrovamento. La provincia di Ferrara, in virtù del grande sforzo di campionamento effettuato, risulta ospitare perciò il 78% delle 121 specie sinora conosciute per la Pianura Padana orientale (SOMMAGGIO, 2010), che comprende, oltre a Ferrara, le province di Verona, Venezia, Rovigo, Padova, Bologna, Ravenna, Modena e Mantova.

I dati di presenza dei Ditteri Sirfidi raccolti nella campagna 2003-2011 in vari siti del territorio provinciale di Ferrara sono stati archiviati in un database georeferenziato gestito con il software ArcView© 3.2. Dal database sono state estratte come immagini le mappe di distribuzione di cui riportiamo a stampa in questo volume un solo esempio relativo alla distribuzione di *Eupeodes corollae*, rinvenuta in tutte le località campionate. Le mappe relative alle altre 93 specie raccolte sono consultabili come immagini .jpg nel sito del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara alla pagina <http://storianaturale.comune.fe.it/index.phtml?id=564>.

1	<i>Anasimyia contracta</i> Claussen & Torp, 1980
2	<i>Anasimyia lineata</i> (Fabricius, 1787)
3	<i>Anasimyia transfuga</i> (Linnaeus, 1758)
4	<i>Baccha elongata</i> (Fabricius, 1775)
5	<i>Brachyopa bicolor</i> (Fallén, 1817)
6	<i>Brachyopa insensilis</i> Collin, 1939
7	<i>Brachyopa scutellaris</i> Robineau-Desvoidy, 1843
8	<i>Brachypalpus valgus</i> (Panzer, 1798)
9	<i>Ceriana conopsoides</i> (Linnaeus, 1758)
10	<i>Chalcosyrphus nemorum</i> (Fabricius, 1805)
11	<i>Chamaesyrphus scaevoides</i> (Fallén, 1817)
12	<i>Cheilosia latifrons</i> (Zetterstedt, 1843)
13	<i>Cheilosia ranunculi</i> Doczkal, 2000
14	<i>Cheilosia scutellata</i> (Fallén, 1817)
15	<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris, 1776)
16	<i>Chrysotoxum festivum</i> (Linnaeus, 1758)
17	<i>Chrysotoxum intermedium</i> Meigen, 1822
18	<i>Chrysotoxum vernale</i> Loew, 1841
19	<i>Dasysyrphus albostrigatus</i> (Fallén, 1817)
20	<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, 1780)
21	<i>Epistrophe melanostoma</i> (Zetterstedt, 1843)
22	<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Meigen, 1822)
23	<i>Episyrphus balteatus</i> (DeGeer, 1776)
24	<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli, 1763)
25	<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)
26	<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)
27	<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)
28	<i>Eristalis similis</i> (Fallén, 1817)
29	<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)
30	<i>Eumerus amoenus</i> Loew, 1848
31	<i>Eumerus argyropus</i> Loew, 1848
32	<i>Eumerus flavitarsis</i> Zetterstedt, 1843
33	<i>Eumerus funeralis</i> Meigen, 1822

34	<i>Eumerus ornatus</i> Meigen, 1822
35	<i>Eumerus sogdianus</i> Stackelberg, 1952
36	<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)
37	<i>Eupeodes latifasciatus</i> (Macquart, 1829)
38	<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)
39	<i>Ferdinandea cuprea</i> (Scopoli, 1763)
40	<i>Helophilus pendulus</i> (Linnaeus, 1758)
41	<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)
42	<i>Heringia brevidens</i> (Egger, 1865)
43	<i>Heringia heringi</i> (Zetterstedt, 1843)
44	<i>Heringia vitripennis</i> (Meigen, 1822)
45	<i>Lapposyrphus lapponicus</i> (Zetterstedt, 1838)
46	<i>Lejogaster metallina</i> (Fabricius, 1776)
47	<i>Lejogaster tarsata</i> (Megerle in Meigen, 1822)
48	<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)
49	<i>Melanostoma scalare</i> (Fabricius, 1794)
50	<i>Meliscaeva auricollis</i> (Meigen, 1822)
51	<i>Merodon avidus</i> (Rossi, 1790)
52	<i>Merodon clavipes</i> (Fallén, 1817)
53	<i>Mesembrius peregrinus</i> (Loew, 1846)
54	<i>Myathropa florea</i> (Linnaeus, 1758)
55	<i>Neoascia interrupta</i> (Meigen, 1822)
56	<i>Neoascia podagrica</i> (Fabricius, 1775)
57	<i>Neoascia tenur</i> (Harris, 1780)
58	<i>Paragus albifrons</i> (Fallén, 1817)
59	<i>Paragus bicolor</i> (Fabricius, 1794)
60	<i>Paragus constrictus</i> Simič, 1986
61	<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822
62	<i>Paragus hyalopteri</i> Marcos-Garcia & Rojo, 1994
63	<i>Paragus pecchiolii</i> Rondani, 1857
64	<i>Paragus quadrifasciatus</i> Meigen, 1822
65	<i>Paragus tibialis</i> (Fallén, 1817)
66	<i>Parhelophilus versicolor</i> (Fabricius, 1794)
67	<i>Pipiza festiva</i> Meigen, 1822
68	<i>Pipiza noctiluca</i> (Linnaeus, 1758)
69	<i>Pipizella maculipennis</i> (Meigen, 1822)
70	<i>Pipizella viduata</i> (Linnaeus, 1758)
71	<i>Platycheirus albimanus</i> (Fabricius, 1781)
72	<i>Platycheirus angustatus</i> (Zetterstedt, 1843)
73	<i>Platycheirus fulviventris</i> (Macquart, 1829)
74	<i>Platycheirus scutatus</i> (Meigen, 1822)
75	<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)

76	<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen, 1822)
77	<i>Sphaerophoria loewi</i> Zetterstedt, 1843
78	<i>Sphaerophoria rueppelli</i> (Wiedemann, 1830)
79	<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)
80	<i>Syrirta flaviventris</i> Macquart, 1842
81	<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)
82	<i>Syrphus ribesii</i> (Linnaeus, 1758)
83	<i>Syrphus torvus</i> Osten-Sacken, 1875
84	<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822
85	<i>Trychopsomyia flavitarsis</i> (Meigen, 1822)
86	<i>Triglyphus primus</i> Loew, 1840
87	<i>Tropidia scita</i> (Harris, 1776)
88	<i>Volucella inflata</i> (Fabricius, 1794)
89	<i>Volucella pellucens</i> (Linnaeus, 1758)
90	<i>Volucella zonaria</i> (Poda, 1761)
91	<i>Xanthandrus comtus</i> (Harris, 1780)
92	<i>Xanthogramma citrofasciatum</i> (de Geer, 1776)
93	<i>Xanthogramma dives</i> (Rondani, 1857)
94	<i>Xylota segnis</i> (Linnaeus, 1758)

Tab. 1 – Check list dei Sirfidi rinvenuti nella provincia di Ferrara fra il 2003 e il 2011.

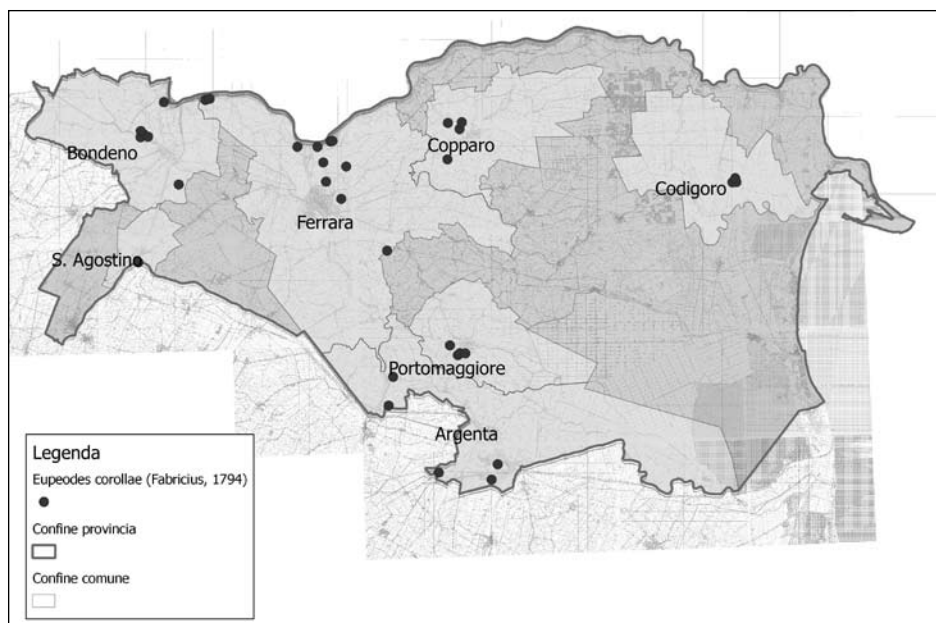


Fig. 1 - Mappa di distribuzione di *Eupodes corollae* (Fabricius, 1794) nel territorio ferrarese. La specie è stata rinvenuta in tutte le località campionate. Le mappe di distribuzione per le altre 93 specie sono scaricabili come file jpg dalla pagina web <http://storianaturale.comune.fe.it/index.phtml?id=564>.

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano: Claudia Milan e Annalisa Ferioli di ARPA Ferrara per il contributo finanziario e il forte sostegno alle indagini nel Ferrarese; Caterina Balestrero, Roberto Massari* e Cristina Visentini* per la realizzazione delle trappole di Malaise; Marco Caselli*, Silvia Fusaro*, Chiara Lampo*, Sara Lefosse*, Roberto Massari* e Valentina Rambaldi* per la collaborazione nei campionamenti; Silvia Fusaro* per la determinazione dei campioni del 2011; Marco Caselli*, Stefania Dal Pra*, Roberto Massari* Luisa Robboni* e Salvatore Cavaleri* per l'archiviazione dei dati in ArcView© e la realizzazione delle mappe di distribuzione dei Ditteri Sirfidi nella provincia di Ferrara; Luisa Robboni* e Salvatore Cavaleri* per le mappe on line; Marco Rivaroli della Fondazione Navarra di Ferrara, Pierangelo Turatti del CUS Ferrara, Lorenzo Borghi di LIPU Ferrara, il Sig. Dario Valentini dell'Oasi "Il Seme" a Ponte Rodoni (FE), i Sigg. Mazzanti dell'Azienda Agricola "Il Serraglio" di Ospital Monacale (FE) e i Sigg. Carli e Venier, rispettivamente proprietario e curatore dell'area ZPS di Traghetto (FE), per il consenso alle indagini sui terreni in loro gestione; Renato Finco ed Elisabetta Mantovani della Provincia di Ferrara per le autorizzazioni ai campionamenti nelle aree protette; Giovanni Burgio del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali (DiSTA) – area Entomologia dell'Università di Bologna per la revisione critica dei manoscritti (*: Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara).

Bibliografia

- AA.VV., 1988. La pianura padana: natura e ambiente umano. Istituto geografico De Agostini, Novara, 175 pp.
- AA.VV., 2006. Progetto LIFE Natura Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto. Gestione degli habitat nei siti Natura 2000. Veneto Agricoltura; Servizio Forestale Regionale per le Province di Padova e Rovigo; Servizio Forestale per le Provincia di Treviso e Venezia.
- ALESSANDRINI A. & TOSETTI T., 2001. Habitat dell'Emilia-Romagna. Manuale per il Riconoscimento secondo il Metodo Europeo "CORINE – biotopes". Istituto per i beni artistici e culturali della Regione Emilia Romagna, 192 pp.
- ANDERSEN A. N., 1999. My bioindicators or yours? Making the selection. *Journal of insect Conservation*, 3: 61-64.
- ANDERSSON H., 1988. De svenska Xylotini-arterna (Diptera, Syrphidae). *Ent. Tidskr.*, 109: 129-137.
- ASHER J.A., WARREN M.S., FOX R., HARDING P., JEFFCOATE G. & JEFFCOATE S., 2001. The Millenium Atlas of Butterflies in Britain and Ireland. Oxford: Oxford University Press, 433 pp.
- ATBI ALLIANCE, 2006. Draft Proposal. *All Taxa Biodiversity Inventory Alliance*, 8 pp.
- BALL S., MORRIS R., ROTHERAY G. & WATT K., 2011. Atlas of the Hoverflies of Great Britain (Diptera Syrphidae). Biological Records Centre NERC Centre for Ecology and Hydrology, 183 pp.
- BARKALOV A.V. & STÄHL G., 1997. Revision of the Palaearctic bare-eyed and black-legged species of the genus *Cheilosia* Meigen (Diptera, Syrphidae). *Acta Zool. Fennica*, 208: 1-74.
- BARTSCH H., BINKIEWICZ E., RÄDÉN A. & NASIBOV E., 2009a. Blomflugor: Syrphinae. Nationalnyckeln till Sveriges flora och flora, DH53a. *Artdatabanken, SLU*, Uppsala. 406 pp.
- BARTSCH H., BINKIEWICZ E., KLINTBJER A., RÄDÉN A. & NASIBOV E., 2009b. Blomflugor: Eristalinae & Microdontinae. Nationalnyckeln till Sveriges flora och flora, DH 53b. *Artdatabanken, SLU*, Uppsala. 478pp.
- BASSI S., 2007. Gli habitat di interesse comunitario segnalati in Emilia-Romagna. Appendice alla carta degli Habitat, dei SIC e delle ZPS dell'Emilia-Romagna. Regione Emilia-Romagna, Direzione Generale Ambiente, Difesa del Suolo e della Costa. Servizio Parchi e Risorse Forestali, 62 pp.
- BELCARI A., DACCORDI M., KOZANEK M., MUNARI L., RASPI A. & RIVOSECCHI L., 1995. Diptera Platypezoidea, Syrphoidea. In MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (Ed): Checklist delle specie della fauna italiana. *Calderini*, Bologna, vol. 70, 25 pp.
- BERTOLLO S., CORAZZA C. & SOMMAGGIO D., 2012 La valutazione della biodiversità in 12 siti della provincia di Ferrara. *Quaderni della Stazione di Ecologia, Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara*, 20: XX-XX (questo volume).
- BEZZI M., 1924. Monografia del genere *Platynochaetus* Wied. (Dipt.; Syrph.). *Memorie Società entomologica italiana*, 3: 215-227.
- BIESMEIJER JC, ROBERTS SPM, REEMER M, OHLEMULLER R, EDWARDS M, PEETERS T, SCHAFFERS AP, POTTS SG, KLEUKERS R, THOMAS CD, SETTELE J, & KUNIN WE, 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313 (5785): 351-354.
- BIONDI M., DACCORDI M. & MASON F., 1991. Contributo alla conoscenza dei Ditteri Sirfidi delle

- aree umide del parco nazionale del Circeo (Lazio). *Bollettino Associazione Romana Entomologia*, 45: 9-25.
- BIRTELE D., SOMMAGGIO D., SPEIGHT M.C.D. & TISATO M., 2002. SYRPHIDAE. In F. MASON, P. CERRETTI, A. TAGLIAPIETRA, M.C.D. SPEIGHT, A. ZAPPAROLI (Ed). *Invertebrati di una foresta della Pianura Padana Bosco della Fontana*, 115-118.
- BIRTELE D., SOMMAGGIO D., SPEIGHT M. C. D., 2003. Syrphidae, pp. 154-163. In BIRTELE D., SOMMAGGIO D., SPEIGHT M. C. D. CERRETTI P., TAGLIAPIETRA A., TISATO M., VANIN S., MASON F. & ZAPPAROLI M. (eds.): *Artropodi dell'orizzonte del faggio nell'Appennino settentrionale*. *Gianluigi Arcari Editore*, Mantova, Italy.
- BIRTELE D., SOMMAGGIO D., SPEIGHT M. C. D. & TISATO M., 2002. Syrphidae. In BRANDMAYR P., MASON F., CERRETTI P., TAGLIAPIETRA A., SPEIGHT M. C. D. & ZAPPAROLI A. (Eds.). *Invertebrati di una foresta della Pianura Padana: Bosco della Fontana*, 115-118.
- BONDESAN M., (1990). L'area deltizia padana: caratteri geografici e geomorfologici. In "Il Parco del delta del Po: studi ed immagini, vol. II" (a cura di M. Bondesan), Spazio Libri ed., pp. 10-48.
- BRACCO F. & MARCHIORI S., 2002. Aspetti floristici e vegetazionali. In RUFFO S. (Ed.): *Le foreste della Pianura Padana*. Quaderni Habitat, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Museo Friulano di Storia Naturale – Comune di Udine, 154 pp.
- BRADESCU V., 1991. Les Syrphides de Roumanie (Diptera, Syrphidae), Clés de détermination et répartition. Travaux. *Musée Histoire naturelle Grigore Antipa*, 31: 7-83.
- BRANDMAYR P., ZETTO T. & PIZZOLOTTO R., 2005. I Coleotteri Carabidi per la per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità. *APAT, Manuali e Linee Guida*, 34/2005.
- BÜCHS W., 2003. Biodiversity and agri-environmental indicators general scopes and skills with special reference to the habitat level. *Agriculture Ecosystem & Environment* 98, 35-78.
- BURGIO G. & DACCORDI M., 1997. Ditteri Sirfidi dell'abetina di Castiglione dei Pepoli (Bologna). *Bollettino Museo Regionale Scienze Naturali Torino*, 15 (1): 63-73.
- BURGIO G. & SOMMAGGIO D., 2007. Diptera Syrphidae as lanscape bioindicators in Italian agroecosystems. *Agriculture Ecosystem & Environment*, 120: 416-422.
- BURGIO G., FERRARI R. & BORIANI L., 1997. Il ruolo delle siepi nell'ecologia del campo coltivato: analisi di comunità dei Ditteri Sirfidi in aziende della provincia di Bologna. *Boll.Ist. Ent. "G.Grandi"*, Univ. Bologna, 51: 69-77.
- BURGIO G., SPEIGHT M. C. D., CAMPADELLI G. & CRUDELE G., 2000. Indagine faunistica sui Ditteri Sirfidi della riserva naturale biogenetica di Campigna. *Bollettino Istituto Entomologia "G.Grandi"*, Università di Bologna, 54: 175-182.
- BURGIO G., SOMMAGGIO D., BIRTELE D., IN STAMPA. I Sirfidi (Ditteri): biodiversità e conservazione. Manuale operativo. *ISPRA*.
- CARO T. M. & O'DOHERTY G., 1999. On the use of surrogate species in conservation biology. *Conservation Biology*, 13 (4): 805-814.
- CASTELLA E. & SPEIGHT M. C. D., 1996. Knowledge representation using fuzzy-coded variables: an example with Syrphidae (Diptera) and the assessment of riverine wetlands. *Ecological Modelling*, 85: 13- 25.
- CHEMINI C., DACCORDI M. & MASON F., 1985. La componente afidifaga in alcuni popolamenti di Ditteri Sirfidi nelle province di Trento e Verona. *Atti XIV Congresso nazionale italiano di Ent.*, Palermo: 73-79.

- CHEMINI C., DACCORDI M. & MASON F., 1986. Ditteri Sirfidi in un bosco a Larice (*Larix decidua* Mill.) dei Monti Lessini (provincia di Trento). *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 62: 99-102.
- COE, R.L., 1953. Diptera Syrphidae. Handbooks for identification of British Insects. *Royal Entomological Society of London*, 10(1): 1-98.
- COLLIN, J.E., 1920. *Eumerus strigatus* Fallén and *tuberculatus* Rondani (Diptera, Syrphidae). *Entomologist's monthly Magazine* 6, 102-106.
- COMUNE DI FERRARA, 2009. Piano di caratterizzazione "Quadrante Est". Capitolo 2. Sintesi della cronistoria degli eventi, *Comune di Ferrara*, 5-16.
- CORBETTA F., 1982. La Foresta Panfilia o Bosco di Sant'Agostino. Collana Naturalistica della Regione Emilia Romagna, Bologna, 105 pp.
- DACCORDI M., 1979. Ditteri Sirfidi in un frutteto a lotta integrata nella provincia di Verona. *Quaderni dell'Azienda agraria Sperimentale di Villafranca*: 3-35.
- DACCORDI M. & MAROGNA A., 1989. Studi sulla palude del Busatello (Veneto-Lombardia). 25. I Ditteri Sirfidi. *Memorie Museo Civico Storia Naturale Verona* (II ser.) sez. biologica, 7: 223-230.
- DACCORDI M., MASON F. & GAZZANELLI G., 1981. Ditteri Sirfidi in una ristretta area forestale dei Monti Lessini (provincia di Trento). *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 57: 247-258.
- DACCORDI M., MASON F. & PLUCHINO P., 1988. Ditteri Sirfidi raccolti in due vigneti della provincia di Verona: applicazione di alcuni algoritmi per l'analisi di comunità (Diptera: Syrphidae). *Atti memorie dell'Agricoltura Scienze e Lettere di Verona*, 27: 33-43.
- DACCORDI M. & SOMMAGGIO D., 2002. Syrphidae. *Bollettino Società Entomologica Italiana*, 134: 192-198.
- D'ANTONIO C., 1988. Notulae Syrphidologicae. I. Tabelle per la determinazione dei Sirfidi italiani. *L'informatore del Giovane Entomologo*, 28: 59-72.
- DELMASTRO G. & SOMMAGGIO D., 2003. Contributo alla conoscenza dei Sirfidi (Diptera Syrphidae) delle Alpi Piemontesi. *Bollettino Museo Regionale di Scienze Naturali Torino*, 20: 231-268.
- DEVILLERS P., DEVILLERS-TERSCHUREN J. & LEDANT J. P. (eds.), 1991. CORINE biotopes manual : Habitats of the European Community, Data specifications part 2. 300 pp. *Commission of the European Communities*, Luxembourg.
- DIRICKX H. G., 1994. Atlas des Diptères syrphides de la région méditerranéenne.- Documents de Travail de l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 75: 1-314.
- DOCZKAL D. & SCHMID U., 1994. Drei neue Arten der Gattung *Epistrophe* (Diptera: Syrphidae), mit einem Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, serie A, 507: 1-32.
- DOCZKAL D. & VUJIĆ A., 1998. Redescription of *Epistrophella coronata* (Rondani, 1857), stat. rest., comb.nov., with first description of the male and notes on the generic assignment. *Volucella*, 3: 51-62.
- DUŠEK J. & LASKA P., 1976. European species of *Metasyrphus*: key, descriptions and notes. *Acta ent. bohemoslov.*, 73: 263-282
- DUŠEK J. & LASKA P., 1985. A review of the genus *Scaeva* (Fabricius) (Diptera, Syrphidae) with the description of a new species from Chile. *Acta ent. bohemoslov.*, 82: 206-228.

- DZIOCK F., 2006. Life-History Data in Bioindication Procedures, Using the Example of Hoverflies (Diptera, Syrphidae) in the Elbe Floodplain. *International Review of Hydrobiology*, 91 (4): 341–363.
- EYMAN, J. DEGREEF, J., HÄUSER, C., MONJE, J.C., SAMYN, Y. & VANDENSPIEGEL, D., 2010. Manual on Field Recording Techniques and Protocols for All Taxa Biodiversity Inventories, Vol 8 (2): 331-653.
- FABBRI R. & CORAZZA C., 2009. I Carabidi del Sito Natura 2000 "Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" (IT 4060016): da Pontelagoscuro al Bosco di Porporana (Ferrara, Emilia-Romagna) (Coleoptera Carabidae). *Quaderni della Stazione di Ecologia, Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara*, 19: 81-106.
- GASTON J. K., 1994. Spatial patterns of species description: how is our knowledge of the global insect fauna growing? *Biological Conservation*, 67, 37-40.
- GASTON K. J., 1996. Spatial covariance in the species richness of higher taxa. In Aspects of the Genesis and Maintenance of Biological Diversity (eds. Hochberg M. E., Clobert J., & Barbault R.). *Oxford University Press*, Oxford. 221-242 pp.
- GASTON J. K. & BLACKBURN T.M., 1995. Mapping Biodiversity Using Surrogates for Species Richness: Macro-Scales and New World Birds. *Proceedings of the Royal Society of London*, 262: 335-341.
- GHARET S., 2010. Mise en application du diagnostic base sur l'étude des dipteres syrphidae sur les tourbieres du lac des rouges truites et de l'entrecotes (39). *Syrph the Net, the database of European Syrphidae (Diptera)*. Vol. 64, 73 pp + Ann., *Syrph the Net publications*, Dublin.
- GITTINGS T., O'HALLORAN J., KELLY T. & GILLER P. S., 2006. The contribution of open spaces to the maintenance of hoverfly (Diptera, Syrphidae) biodiversity in Irish plantation forests. *Forest Ecology and Management*, 237: 290-300.
- GOELDIN DE TIEFENAU P., 1976. Revision du genre *Paragus* (Dipt., Syrphidae) de la region palearctique occidentale. *Bulletin Société Entomologique de Suisse*, 49: 79-108.
- GOELDIN DE TIEFENAU P., 1989. Sur plusieurs espèces de *Sphaerophoria* (Dipt., Syrphidae) nouvelles ou méconnues des régions paléarctique et néarctique. *Bulletin Société entomologique de Suisse*, 62: 41-66.
- GOELDIN DE TIEFENAU P., DELARZE R., CASTELLA E. & SPEIGHT M. C. D., 2003. Projet-pilote de gestion écologique des forêts de Montricher (Jura vaudois, Suisse): les insectes indicateurs. *Mémoire. Société vaudois Sciences naturelles*, 20: 159-267.
- GOFFE E.F., 1952. An outline of a revised classification of the Syrphidae (Diptera) on phylogenetic lines. *Transactions of the Society for British Entomology*, 11: 97-119.
- HAARTO A. & KERPPOLA S., 2007. Suomen Kukkakärpaset ja lähialueiden lajeja. *Painopaikka*, 647 pp.
- HARDING P.T. & SHEAIL J., 1992. The Biological Records Centre: a pioneer in data gathering and retrieval. In HARDING P.T. (Ed.): *Biological Recording of changes in British wildlife*. HMSO: London, pp: 5-18.
- HARPER J. L. & HAWKSWORTH D. L., 1995. Preface. In: HAWKSWORTH D.L. (ed.) *Biodiversity: Measurement and Estimation*. *Chapman & Hall, in association with the Royal Society*, London, pp. 5-12.
- HEATH, J., POLLARD, E. & THOMAS, J.A. (1984). *Atlas of butterflies in Britain and Ireland*. Viking, Harmondsworth, UK.

- HILL D., FASHAM M., TUCKER G., SHEWRY M. & SHAW P., 2005. Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation and Monitoring. *Cambridge University Press*, 544 pp.
- HIPPA H., 1968. A generic revision of the genus *Syrphus* and allied genera (Diptera: Syrphidae) in the Palearctic region, with descriptions of the male genitalia. *Acta Entomologica Fennica*, 25: 1-94.
- HIPPA H., 1978. Classification of Xylotini (Diptera, Syrphidae). *Acta Zoologica Fennica*, 156: 1-153.
- HIPPA H., NIELSEN T.R. & VAN STEENIS J., 2001. The west Palaearctic species of the genus *Eristalis* Latreille (Diptera, Syrphidae). *Norwegian Journal of Entomology*, 48: 289-327.
- HUNTER M.D., 2002. Landscape structure, habitat fragmentation, and the ecology of insects. *Agricultural and Forest Entomology*, 4: 159-166.
- HURKMANS W., 1993. A Monograph of Merodon (Diptera: Syrphidae). Pt.1. *Tijdschr. Ent.*, 136: 147-234.
- LANDRES P. B., Verner J. & Thomas J. V., 1988. Ecological uses of vertebrate indicator species: a critic. *Conservation Biology*, 2: 316-327.
- LUNDBECK W., 1916. Diptera Danica. (Lonchopteridae, Syrphidae). 6: 1-603. Copenhagen.
- MALAISE R., 1937. A new insect trap. *Entomologisk Tidskrift*, 58, 148-160.
- MARCOS-GARCÍA M.A., VUJIC A. & MENGUAL X., 2007. Revision of Iberian species of the genus Merodon (Diptera: Syrphidae). *European Journal of Entomology*, 104: 531-572.
- MC ALPINE J.F., 1981. Morphology and terminology - adults. In J.F. McAlpine, B.V. Peterson, G.E. Shewell, H.J. Teskey, J.R. Vockeroth & Wood D.M. (eds.): Manual of Nearctic Diptera. Vol. 1. *Agriculture Canada Monograph* n. 27., pp.9-63.
- MASON F., CERRETTI P., TAGLIAPIETRA A., SPEIGHT M. C. D. & ZAPPAROLI M., 2002. Invertebrati di una foresta della Pianura Padana. Bosco della Fontana - Primo contributo. *Gianluigi Arcari Editore*, Mantova, 176 pp.
- MCGEOCH M. A., 1998. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 73: 181-201.
- MELLIN C., PARROT L., FOUET S. A., BRADSHAW C. J. A., MACNEIL M. A. & CALEY M. J., 2012. Multi-scale marine biodiversity patterns inferred efficiently from habitat image processing. *Ecological Applications*, 22(3): 792-803.
- MONTEIL C., SPEIGHT M. C. D., SOMMAGGIO D. & SARTHOU J. P., 2008. Species Selection Tool for the Syrph the Net Database, 2008. Syrph the Net, the database of European Syrphidae, Vol. 58, 32 pp, *Syrph the Net publications*, Dublin.
- NEW T. R., 1995. An introduction to invertebrates conservation biology. *Oxford University Press*, New York. 194 pp.
- NIELSEN T.R., 2004. European species of the *Platycheirus ambiguus* group (Diptera, Syrphidae), with description of new species. *Volucella*, 7: 1-30.
- NJN, 1998. Voorlopige atlas van de Nederlandse zweefvliegen (Syrphidae). EIS-Nederland, Leiden en NJN, 's-Graveland, 182 pp.
- NORTON B. G., 1998. Improving ecological communication: the role of ecologists in environmental policy formation. *Ecological Applications*, 8: 350-364.
- QUIN A., SARTHOU J. P., BOUYJOU B., DECONCHAT M., LACOMBE J. P. & MONTEIL C., 2006. The species-

- area relationship in the hoverfly (Diptera, Syrphidae) communities of forest fragments in southern France. *Ecography*, 29 (2): 183-190.
- PEARSON L. D., 1995. Selecting indicator taxa of the quantitative assessment of biodiversity: 75-80. In Harper J. L. & Hawksworth D. L. (eds.): *Biodiversity-Measurement and estimation*, Chapman & Hall, London, 140 pp.
- PIZZOLOTTO R., 1993. Carabid Beetle (Coleoptera, Carabidae) Coenoses for Evaluation of Faunal Resources and Impact Assessment in the Aspromonte National Park of Calabria (Italy). *Coenoses*, 8: 69-79.
- PIZZOLOTTO R., 1994. Censimenti di Coleotteri Carabidi lungo un transetto costa tirrenica in Calabria: cambiamenti della diversità di specie. *Atti VXII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*, Udine: 445-450.
- PLUCHINO P., 1988. Ditteri Sirfidi raccolti con trappole cromotropiche nella città di Verona. *Atti XV Congresso Nazionale Italiano Entomologia*, L'Aquila: 763-769.
- RAINIO R. & NIEMELA J., 2003. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. *Biodiversity and Conservation*, 12: 487-506.
- REEMER M., 2005. Saproxyllic hoverflies benefit by modern forest management (Diptera, Syrphidae). *Journal of Insect Conservation*, 9: 49-59.
- ROCCHINI D., BALKENHOL N., CARTER G. A., FOODY G. M., GILLESPIE T. M., HE K. S., KARK S., LEVIN N., LUCAS K., LUOTO M., NAGENDRA H., OLDELAND J., RICOTTA C., SOUTHWORTH J. & NETELER M., 2010. Remotely sensed spectral heterogeneity as a proxy of species diversity: Recent advances and open challenges. *Ecological Informatics*, 5: 318-329.
- RONDANI C., 1857. *Dipterologiae Italicae Prodromus*. 2. Species Italicae ordinis Dipterorum in genera characteribus definite, ordinatim collectae, methodo analitica distinctae, et novis vel minus cognitis descriptis. Pars Prima Oestridae: Syrphidae [sic!]: Conopidae. Parma, 264 pp.
- ROSSING W.A.H., POEHING H.M., BURGIO G., 2003. Landscape management for functional biodiversity. Proceedings of the first meeting of the study group, Bologna 11-14 May.
- ROTHERAY G. E. & GILBERT F. S., 1999. The phylogeny of Palearctic Syrphidae (Diptera): evidence from larval stages. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 127: 1-112.
- ROTHERAY G. E. & GILBERT F. S., 2011. The Natural History of Hoverflies. *Forrest Text*, 333 pp.
- RUFFO S., Ed, 2001. Le foreste della Pianura Padana: un labirinto dissolto. Quaderni Habitat, *Ministero Ambiente e Museo Friulano di Storia Naturale*, 154 pp.
- SACK P., 1928-32. Die Fliegen der Palaerktischen Region, 31. Syrphidae. *Stuttgart (Schweizerbart)*, 1-451.
- SALA O.E., CHAPIN III F.A., ARMESTO J.J., BERLOW E., BOOMFIELD J., DIRZO R., HUBER-SANWALD E., HUENNEKE L.F., JACKSON R.B., KINZINGA., LEEMANS R., LODGE D.M., MOONEY H.A., OESTERHELD M., POFF N.L., SYKES M.T., WALKER M.T., WALKER M., WALL D.H., 2000. Global Biodiversity Scenario for the year 2010. *Science's Compass*, 287: 1770-1774.
- SAMWAY M.J., 1994. *Insect conservation biology*. Chapman and Hall, London, 358 pp.
- SAMWAY M.J., 2006. Insect conservation: a synthetic management approach. *Annual Review of Entomology*, 52: 465-487.
- SARTHOU V. & SARTHOU J. P., 2010. Evaluation écologique d'écosystèmes forestiers de Réserves Naturelles de Haute-Savoie à l'aide des Diptères Syrphidés. Syrph the Net, the database

- of European Syrphidae, Vol. 62, 131 pp, *Syrph the Net publications*, Dublin.
- SCHÖNROGGE ET AL., 2002. *Xanthogramma dives* (Rondani, 1857) and *X.stackelbergi* Violovitsh, 1975 (Diptera: Syrphidae). *Entomo Helvetica*, 3: 139-145.
- SÉGUY E., 1961. Dipteres Syrphides de l'Europe occidentale. Mem.Mus.Nat.Hist.Nat., Nouv. Ser., A, Zoologie, 23: 248pp.
- SETTI M., 1972. Ricerche sulla attività di alcune specie di Sirfidi (Diptera) predatori di Afidi del melo. *Bollettino Istituto Entomologico Università di Bologna*, 30: 103-132.
- SMIT J. & VUJIC A., 2008. The Palaearctic species of the genus *Psilota* Meigen (Diptera, Syrphidae) with the description of two new species. *Studia dipterologica*, 14: 345-364.
- SOMMAGGIO D., 1999. Syrphidae: can they be used as bioindicators? *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74: 343-356.
- SOMMAGGIO D., 2003. Contributo alla conoscenza dei Ditteri Sirfidi del Monte Pastello. *Bollettino Museo Civico di Scienze Naturali di Verona*, in stampa.
- SOMMAGGIO D., 2012. La fauna a Sirfidi della provincia di Ferrara: confronto tra specie attese e specie segnalate. *Quaderni della Stazione di Ecologia, Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara*, 20: XX-XX (questo volume).
- SOMMAGGIO D., 2004. Indagine sulla fauna di Diptera Syrphidae. In LATELLA L. (ed.): Il Monte Pastello. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2 Serie. Monografie Naturalistiche, 1: 217-224.
- SOMMAGGIO D., 2005a. Insecta Diptera Syrphidae (Syrphinae, Syrphini). In RUFFO S. & STOCH F. (ed.): Checklist e distribuzione della fauna italiana. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*. 2 Serie. Sezione Scienze della Vita, 16.
- SOMMAGGIO D., 2005b Contributo alla conoscenza dei Sirfidi (Diptera Syrphidae) del Monte Summano. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2 Serie. Monografie Naturalistiche, 2: 149-157.
- SOMMAGGIO D., 2007. Revision of Diptera Syrphidae in Bellardi's Collection, Turin. *Bollettino Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino. 24: 121-158.
- SOMMAGGIO D., 2010. Hoverflies in the "Guido Grandi Collection" of DiSTA, University of Bologna. *Bulletin of Insectology*, 63: 99-114.
- SOMMAGGIO & BERTOLLO, 2012. Riconoscere i Sirfidi: la chiave dicotomica ai generi italiani. *Quaderni della Stazione di Ecologia, Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara*, 20: XX-XX (questo volume).
- SOMMAGGIO D. & BURGIO G., 2003. Role of Diptera Syrphidae as landscape indicators: analysis of some cases studies in Northern Italy. *Landscape Management for Functional Biodiversity, IOBC wprs Bulletin*, 26: 145-150.
- SOMMAGGIO D. & BURGIO G., 2005. I Sirfidi come bioindicatori: lo stato dell'arte in Italia. *Atti XIX Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*, Catania, 10-15 giugno 2002, 197-203.
- SOMMAGGIO D., CORAZZA C. & BURGIO G., 2005. Misurare la Biodiversità: i Ditteri Sirfidi. In: XIV congresso della Società Italiana di Ecologia, 4-6 Ottobre 2004, Siena, Italy. [online] URL: <http://www.ecologia.it/congressi/XIV/articles/Sommaggio-22.pdf>
- SOMMAGGIO D. & CORAZZA C. 2006. Contributo alla conoscenza dei Sirfidi (Diptera Syrphidae) della città di Ferrara. *Quaderni della Stazione di Ecologia, Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara*, 16: 5-20.

- SOROKINA V.S. & CHENG X., 2007. New species and new distributional records of the genus *Paragus* Latreille (Diptera, Syrphidae) from China. *Volucella*, 8: 1-33.
- SPEIGHT M. C. D. & SOMMAGGIO D., 2010. On the presence in Switzerland of *Microdon myrmicae* Schönrogge et al., 2002, *Xanthogramma dives* (Rondani, 1857) and *X. stackelbergi* Violovitsh, 1975 (Diptera: Syrphidae). *Entomologia Helvetica*, 3: 139-145.
- SPEIGHT M. C. D., 1986. Criteria for the selection of insects to be used as bioindicators in nature conservation research. In Velthuis H. H. W. (ed.): *Proceeding of 3rd European Congress of Entomology*, Amsterdam.
- SPEIGHT M. C. D., 1987. External morphology of adult Syrphidae (Diptera). Irish Wildlife Manuals, n. 36. *National Parks and Wildlife Service, Department of Environment, Heritage and Local Government*, Dublin, Ireland.
- SPEIGHT M. C. D., 1996. Invertebrate species lists as management tools: an example using data-based information about Syrphidae (Diptera). In Council of Europe: Colloquy on conservation, management and restoration of habitats for invertebrates: enhancing biological diversity. Killarney, Ireland, 26-29 May 1996. *Council of Europe Publishing*: 74-83 pp.
- SPEIGHT M.C.D., 1988. *Doros destillatorius*, espèce nouvelle pour la France, avec désignation des types des deux espèces européennes du genre *Doros*, description de leurs pupes et clés de détermination des adultes et des pupes. *Bull. Soc. ent. Fr.*, 92(5-6): 193- 200.
- SPEIGHT M. C. D., 2001. Farms as biogeographical units: 2, the potential role of different parts of the case-study farm in maintaining its present fauna of Sciomyzidae and Syrphidae (Diptera). *Bullettin Irish Biogeographic Society*, 25: 248-278.
- SPEIGHT M. C. D., 2004. Towards an understanding of the development and constitution of the Irish post-glacial syrphid fauna (Diptera: Syrphidae). *Volucella*, 7: 125-155.
- SPEIGHT M. C. D., 2008. Database of Irish Syrphidae (Diptera). Irish Wildlife Manuals, N. 36. *National Parks and Wildlife Service, Department of Environment, Heritage and Local Government*, Dublin, Ireland.
- SPEIGHT M. C. D., 2010. Species accounts of European Syrphidae (Diptera), 2010. Syrph the Net, the database of European Syrphidae, vol. 59, *Syrph the Net publications*, Dublin, 1-285.
- SPEIGHT M.C.D., 2011. Species accounts of European Syrphidae (Diptera), Glasgow 2011. In: SPEIGHT, M.C.D., CASTELLA, E., SARTHOU, J.-P. AND MONTEIL, C. (eds.) *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, *Syrph the Net publications*, Dublin, vol. 65, 285 pp.
- SPEIGHT M.C.D., 2012. The Syrph the Net database of European Syrphidae (Diptera). Past, present and future. *Quaderni della Stazione di Ecologia, Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara*, 20: XX-XX. (questo volume).
- SPEIGHT M. C. D. & CASTELLA E., 2001. An approach to interpretation of lists of insects using digitised biological information about the species. *Journal of insect Conservation*, 5: 131-139.
- SPEIGHT M. C. D. & CASTELLA E., 2005. Assessment of subalpine grassland and heath sites in Haute-Savoie using Syrphidae (Diptera). *Syrph the Net, the database of European Syrphidae (Diptera)*. Vol. 46, 37 pp., *Syrph the Net publications*, Dublin.
- SPEIGHT M. C. D. & CASTELLA E., 2010a. StN Database: content and glossary of terms. 2010. *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, Vol. 61, 83 pp., *Syrph the Net publications*, Dublin.

- SPEIGHT M. C. D. & CASTELLA E., 2010b. Diagnostic de quelques habitats des Hauts de Chartreuse (Isère, France) à l'aide des Syrphidés (Diptères). *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, Vol. 63, 36 pp., *Syrph the Net publications*, Dublin.
- SPEIGHT M. C. D. & CASTELLA E., 2011. Analyse des Syrphidae (Dipteres) de deux réserves alluviales de Haute-Savoie, en relation avec l'évaluation et la gestion des sites. *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, vol. 67, 35 pp., *Syrph the Net publications*, Dublin.
- SPEIGHT M. C. D., CASTELLA E. & OBRDLIK P., 1998. Use of the Syrphidae database. *Syrph the Net Publication*, Dublin. 104 pp.
- SPEIGHT M. C. D., CASTELLA E. & OBRDLIK P., 2000. Use of the Syrph the Net database 2000. *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, Vol.25, 99 pp., *Syrph the Net publications*, Dublin.
- SPEIGHT M. C. D., GOOD J. A. & CASTELLA E., 2002. Predicting the changes in farm syrphid faunas that could be caused by changes in farm management regimes (Diptera, Syrphidae). *Volucella*, 6: 125-137.
- SPEIGHT M. C. D. & GOOD J. A., 2003. Development of eco-friendly forestry practices in Europe and the maintenance of saproxylic biodiversity. In: MASON F., NARDI G. & TISATO M. (eds.) Proc. Internat. Symposium "Legno Morto: una chiave per la biodiversità", Mantova, May 2003, *Sherwood*, 95, Suppl. 2: 73-77.
- SPEIGHT M. C. D., CASTELLA E. & SARTHOU J. P., MONTEIL C. (eds.), 2008. *Syrph the Net on CD, Issue 6. The Database of European Syrphidae*. ISSN 1649-1917. *Syrph the Net Publication*, Dublin.
- SPEIGHT M. C. D. & LUCAS J. A. W., 1992. Liechtenstein Syrphidae (Diptera). *Ber. Bot. Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg*, 19: 327-463.
- SPEIGHT M. C. D. & SARTHOU J. P., 2011. StN keys for the identification of adult European Syrphidae (Diptera), Glasgow 2011/Clés StN pour la détermination des adultes des Syrphidae Européens (Diptères), Glasgow 2011. *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, Vol. 66, 120 pp, *Syrph the Net publications*, Dublin.
- SPEIGHT M. C. D. & SOMMAGGIO D., 2010. On the presence in Switzerland of *Microdon myrmicae* Schönrogge *et al.*, 2002, *Xanthogramma dives* (Rondani, 1857) and *X. stackelbergi* Virolvitsh, 1975 (Diptera: Syrphidae). *Hentomologia Helvetica*, 3: 139-145.
- STACKELBERG, A.A., 1961. Palaearctic species of the genus *Eumerus* Mg. (Diptera, Syrphidae). *Trudy vses. ent., Obshch.*, 48: 181- 229.
- STACKELBERG, A.A. 1970. 49. Fam. Syrphidae-Hoverflies. In Bei-Bienko, G. Ya (ed.), *Keys to the insects of the european part of U. S. S. R.*, 5(2) Leningrad, pp. 11-96.
- STAHL G., HIPPA H., ROTHERAY G., MUONA J. & GILBERT F., 2003. Phylogeny of Syrphidae (Diptera) inferred from combined analysis of molecular and morphological characters. *Systematic Entomology*, 28: 433-450.
- STUCKENBERG B.R., 1999. Antennal evolution in the Brachycera (Diptera), with a reassessment of terminology relating to the flagellum. *Studia Dipterologica*, 6: 33-48.
- THOMPSON F. C., 1969. A new genus of Microdontinae flies (Diptera: Syrphidae) with notes on the placement of the subfamily. *Psyche*, 76: 74-85.
- THOMPSON F.C. & ROTHERAY G., 1998. Family Syrphidae. In: Papp L. e Darvas B. (eds.) *Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera*, 3: 81-139. Budapest

- THOMPSON F.C., 1999. A key to the genera of the flower flies (Diptera: Syrphidae) of the Neotropical region including descriptions of new genera and species and a glossary of taxonomic terms. *Contributions on Entomology, International*, 3: 321-378.
- TINARELLI R., 2005. Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna. Servizio Parchi e Riserve forestali della Regione Emilia-Romagna, Editrice Compositori, Bologna, 287 pp.
- TORP E., 1994. Danmarks Svirrefluer (Diptera: Syrphidae). *Danmarks Dyreliv*, 6: 1-490. Apollo books, Stenstrup.
- UNITED NATION, 1992. Convention on Biological Diversity. [HTTP://WWW.CBD.INT](http://www.cbd.int).
- VAN VEEN M., 2004. Hoverflies of Northwest Europe: identification keys to the Syrphidae. *KNNV Publishing*, Utrecht, 256 pp.
- VAN STEENIS J., 2000. The West-Palaeartic species of *Spilomyia* Meigen (Diptera, Syrphidae). *Bull. Soc. Ent. Suisse*, 73: 143-168.
- VAN STEENIS J. & LUCAS J.A.W., 2011. Revision of the West-Palaeartic species of *Pipizella* Rondani, 1856 (Diptera, Syrphidae). *Dipterist Digest*, 18: 127-180.
- VELLI A., SOMMAGGIO D., MACCAGNANI B. & BURGIO G., 2010. Evaluation of environment quality of a protected area in Northern Italy using Syrph the Net method. *Bulletin of Insectology*, 63 (2): 217-224.
- VERLINDEN L., 1991. Zweefvliegen (Syrphidae) Fauna van België. *Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen* 39: 1-298, Brussels.
- VERLINDEN L., 1999. A new *Pipizella* from the French and Italian Alps, with a key to the *Pipizella* species of Central and Western Europe. *Volucella*, 4 (1/2): 11-27.
- VERRALL G.H., 1901. Platypezidae, Pipunculidae and Syrphidae of Great Britain. *British Flies*, 8: 1-691 pp. London.
- VOCKEROTH J. R., 1969. A revision of the genera of the Syrphini (Diptera: Syrphidae). *Memoires of the Entomological Society of Canada*, 62: 1-176.
- VOCKEROTH J.R. & THOMPSON F.C., 1987. Syrphidae. In: McAlpine J.F. (ed.) *Manual of Nearctic Diptera*, 2: 713-743. *Agriculture Canada*, Ottawa.
- VUJIĆ A. & SIMIĆ S., 1999. Genus *Eumerus* Meigen 1822 (Diptera: Syrphidae) in area of former Yugoslavia. *Glasn. Prirodnih Muzej u Beogradu*, B 40-50 (1995-1998): 173-190.
- VUJIĆ A., RADENKOVIĆ Z., STÄHLS G., AČANSKI J., STEFANOVIĆ A., VESELIĆ S., ANDRIĆ A. & HAYAT R., 2012. Systematics and taxonomy of the ruficornis group of genus *Merodon* Meigen (Diptera: Syrphidae). *Systematic Entomology*, 37: 578-602.
- WILSON E. O., 1988. Biodiversity. *National Academy Press*, Washington D.C., online edition, 538 pp.

Quaderni della Stazione di Ecologia del Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara, ISSN 0394-5782, magazine established in 1987

Editorial board: Fausto Pesarini (Director), Carla Corazza (Editor), Stefano Mazzotti.

Scientific Committee: Roberto Argano (Università "La Sapienza", Roma, Italia), Pietro Brandmayr (Università della Calabria, Italia), Emmanuel Castella (Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatiques, Geneve, Suisse), Victor Ugo Ceccherelli (Università di Bologna, Italia), Ireneo Ferrari (Università di Parma, Italia), Filippo Piccoli (Università di Ferrara, Italia) Cesare Sacchi (Università di Pavia, Italia), M.C.D. Speight (National Parks and Wildlife Service, Dublin, Ireland).

Editor's note

This is the last issue of this magazine, born in 1987. In 2013, the "Quaderni della Stazione di Ecologia del Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara" and the other magazine published by the Museum, "Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara", will join in a new journal, entitled "Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara".

The new Scientific Committee will be made up by Corrado Battisti (Province of Rome and University of Roma Tre, Italy), Costanza Bonadiman (Physics and Earth Science Department, University of Ferrara, Italy), Marco Bologna (University of Roma Tre, Italy), Lucio Bonato (University of Padua, Italy), Pietro Brandmayr (University of Calabria, Italy), Mauro Fasola (Animal Biology Department, University of Pavia, Italy), Carlo Ferrari (Experimental Evolutionary Biology Department, University of Bologna, Italy), Ireneo Ferrari (University of Parma, Italy), Nicklas Jansson (Department of Physics, Chemistry and Biology, Linköping University, Linköping, Sweden), Valeria Lencioni (Museum of Sciences, Trento, Italy), Daniele Masetti (Physics and Earth Science Department, University of Ferrara, Italy), Alessandro Minelli (University of Padua, Italy), Michele Mistri (University of Ferrara, Italy), Cesare Andrea Papazzoni (Earth Science Department, University of Modena, Italy), Mauro Pellizzari (University of Ferrara, Italy), Filippo Piccoli (University of Ferrara, Italy).

The magazine will have an A4 format and will be issued once a year. It will publish papers about Earth Sciences, Botanic, Zoology and Ecology, together with a short note about the main activities organized by the Museum during the year. The instruction to the Authors will be published in the Museum web site, <http://storianaturale.comune.fe.it>.

Quaderni della Stazione di Ecologia del Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara, ISSN 0394-5782, rivista fondata nel 1987

Comitato di redazione: Fausto Pesarini (Direttore), Carla Corazza (Curatrice), Stefano Mazzotti.

Comitato scientifico: Roberto Argano (Università "La Sapienza", Roma, Italia), Pietro Brandmayr (Università della Calabria, Italia), Emmanuel Castella (Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatiques, Geneve, Suisse), Victor Ugo Ceccherelli (Università di Bologna, Italia), Ireneo Ferrari (Università di Parma, Italia), Filippo Piccoli (Università di Ferrara, Italia) Cesare Sacchi (Università di Pavia, Italia), M.C.D. Speight (National Parks and Wildlife Service, Dublin, Ireland).

Nota della Redazione

Questo è l'ultimo numero di questa rivista, nata nel 1987. Dal 2013 i "Quaderni della Stazione di Ecologia del Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara" e l'altra rivista edita dal Museo, "Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara", confluiranno in un'unica, nuova rivista dal titolo "Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara".

Il nuovo comitato scientifico sarà composto da Corrado Battisti (Provincia di Roma e Università Roma Tre), Costanza Bonadiman (Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università di Ferrara), Marco Bologna (Università Roma Tre), Lucio Bonato (Università di Padova), Pietro Brandmayr (Università della Calabria), Mauro Fasola (Dipartimento di Biologia Animale, Università di Pavia), Carlo Ferrari (Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale, Università di Bologna), Ireneo Ferrari (Università di Parma), Nicklas Jansson (Department of Physics, Chemistry and Biology, Linköping University, Linköping, Sweden), Valeria Lencioni (Museo delle Scienze, Trento), Daniele Masetti (Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università di Ferrara), Alessandro Minelli (Università di Padova), Michele Mistri (Università di Ferrara), Cesare Andrea Papazzoni (Dipartimento Scienze della Terra, Università di Modena), Mauro Pellizzari (Università di Ferrara), Filippo Piccoli (Università di Ferrara). Il periodico, che avrà un'unica uscita annuale, avrà formato A4 e raccoglierà testi relativi a Scienze della Terra, Botanica, Zoologia, Ecologia e comprenderà una rubrica dedicata alle attività principali svolte dal museo nell'anno di riferimento. Le istruzioni per pubblicare sui nuovi "Quaderni" saranno pubblicate sul sito internet del Museo, <http://storianaturale.comune.fe.it>.

INDICE

I DITTERI SIRFIDI NELLA BIOINDICAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

I Sirfidi, il database Syrph the Net e una chiave dicotomica ai generi dei Sirfidi italiani

SILVIA BERTOLLO, CARLA CORAZZA, DANIELE SOMMAGGIO & MARTIN C.D. SPEIGHT

Prefazione.....	p.	7
Riassunto.....	p.	9
Abstract.....	p.	12

Parte 1

LA BIODIVERSITÀ E LA SUA BIOINDICAZIONE: L'USO DEI DITTERI SIRFIDI

CARLA CORAZZA & SILVIA BERTOLLO

La biodiversità e la sua bioindicazione: l'uso dei Ditteri Sirfidi.....	p.	17
---	----	----

SILVIA BERTOLLO & DANIELE SOMMAGGIO

La Sistematica dei Sirfidi e lo stato delle conoscenze in Europa e in Italia.....	p.	21
---	----	----

MARTIN C.D. SPEIGHT

The Syrph the Net database of European Syrphidae (Diptera)	p.	23
--	----	----

Parte 2

CASI STUDIO

SILVIA BERTOLLO, CARLA CORAZZA & DANIELE SOMMAGGIO

La valutazione della biodiversità in 12 siti della provincia di Ferrara.....	p.	47
--	----	----

DANIELE SOMMAGGIO

Applicazione di Syrph the Net alla provincia di Ferrara	p.	85
---	----	----

Parte 3

STRUMENTI APPLICATIVI

DANIELE SOMMAGGIO & SILVIA BERTOLLO

Riconoscere i Sirfidi: la chiave dicotomica ai generi italiani	p.	101
--	----	-----

CARLA CORAZZA & DANIELE SOMMAGGIO

Check list e atlante dei Sirfidi della provincia di Ferrara	p.	151
---	----	-----