

Silvia Bertollo<sup>1</sup>  
Carla Corazza<sup>2</sup>  
Daniele Sommaggio<sup>3</sup>  
Martin C.D. Speight<sup>4</sup>

# **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, speightm@gmail.com

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, dozziosamente 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 sfalciati 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 PMB = 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.