

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

**DOTTORATO DI RICERCA IN
ENTOMOLOGIA AGRARIA**

Ciclo XXII

Settore scientifico-disciplinare di afferenza: Agr11

TITOLO TESI

**Il ruolo dei Sirfidi nell'agricoltura sostenibile:
analisi del potenziale delle specie afidifaghe nella lotta
biologica conservativa.**

Presentata da: Dott. DANIELE SOMMAGGIO

Coordinatore Dottorato

Relatore

Chiar.mo Prof. PIERO BARONIO

Dott. GIOVANNI BURGIO

Esame finale anno 2010

Ad Antonella, Elia e Sara

che comprendono

INDICE

CAP. 1	INTRODUZIONE	1
CAP. 2	IMPATTO DEI PARASSITOIDI SU POPOLAMENTO DI SIRFIDI AFIDIFAGI	4
	- Materiali e Metodi	7
	- Risultati	10
	- Discussione	21
CAP. 3	INTERAZIONE TRA SIRFIDI ED ALTRI PREDATORI AFIDIFAGI IN CAMPI DI FRUMENTO E MAIS	24
	- Materiali e Metodi	25
	- Risultati	28
	- Discussione	33
CAP. 4.	BIODIVERSITA' IN AREE RURALI: IL CASO DI MONTECCHIO PRECALCINO	36
	- Materiali e Metodi	37
	- Risultati	42
	- Discussione	56
CAP. 5.	I SIRFIDI NELLA COLLEZIONE "GUIDO GRANDI" DEL DISTA, ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITA' DI BOLOGNA	59
	- Materiali e Metodi	60
	- Risultati	60
	- Discussione	70
CAP. 6.	LA FAUNA DI SIRFIDI DELLA PROVINCIA DI FERRARA: CONFRONTO TRA SPECIE ATTESE E SEGNALATE	73
	- Materiali e Metodi	74
	- Risultati	76
	- Discussione	79
CAP. 7	CONCLUSIONI	82
CAP. 8.	BIBLIOGRAFIA	86

APPENDICE A: INTERAZIONE FORMICHE - SIRFIDI - PARASSITOIDI	96
APPENDICE B: CARATTERISTICHE DELLE SPECIE RACCOLTE NEL MONITORAGGIO ESEGUITO A MONTECCHIO PRECALCINO (VI) ...	98
APPENDICE C: ELENCO SPECIE PRESENTI NELLA COLLEZIONE "GUIDO GRANDI" DEL DISTA - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA	112
<i>RINGRAZIAMENTI</i>	125

1. INTRODUZIONE

La tribu des Diptères Athéricères se termine, dans l'ordre ascendant, par la famille des Syrphies qui, ainsi que tous les êtres placés par leur organisation au haut de la série naturelle, la quelle ils appartiennent, attirent plus particulièrement nos regards par le développement parvenu à son terme de toutes les qualités propres à leur nature
(J. Macquart, 1829)

Anche senza arrivare all'estrema considerazione riposta da Macquart nei confronti dei Sirfidi, tanto da considerarli come la naturale conclusione della “serie naturale” dei Ditteri, è evidente come questa famiglia abbia sempre ricevuto un'attenzione particolare. La presenza di colorazioni appariscenti associati ad una biologia complessa e ricchezza in specie (sono circa 6000 le specie descritte, anche se il numero reale sembra aggirarsi intorno alle 10000) hanno portato questo gruppo di insetti al centro dell'attenzione di molti entomologi. Un altro aspetto che ha sicuramente contribuito ad aumentare l'interesse a loro rivolto è l'importanza che i Sirfidi hanno nel contenimento di insetti dannosi in agricoltura, in particolare afidi, assumendo quindi un ruolo fondamentale in campo agricolo (Sommaggio e Burgio, 2005). Le larve dei Sirfidi presentano una biologia assai diversificata; si possono infatti riconoscere larve fitofaghe, saprofaghe, xilofaghe e predatrici. A quest'ultimo gruppo appartengono circa un terzo delle specie totali di Sirfidi; le prede sono in genere organismi poco mobili in quanto le stesse larve di Sirfidi hanno movimenti ridotti essendo apode. Recentemente Rojo et al. (2003) hanno revisionato i dati di letteratura relativi alle prede delle larve di Syrphinae, includendo in questa sottofamiglia anche i Pipizini, posizione questa supportata da dati molecolari e morfologici (Stähls et al., 2003). Benché si disponga di una considerevole mole di dati relativi a Sirfide-preda-pianta ospite, va detto che le conoscenze sono ancora molto limitate a poche specie; per esempio per ben 70 delle 258 specie riportate nell'elenco di Rojo et al. (2003) viene indicato una sola segnalazione di preda e pianta ospite. Emerge comunque in modo chiaro come la predazione sia prevalentemente a carico di afidi, anche se non mancano prede alternative come larve di lepidotteri o coleotteri, acari, ecc. L'importanza dei Sirfidi nel contenimento del popolamento di afidi è stato messo in luce in studi sia di laboratorio che di campo (Chambers e Adams, 1986; Tenhumberg, 1995), tanto che alcune biofabbriche propongono *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) per il contenimento di afidi, infestanti soprattutto colture protette (Pineda e Marcos-Garcia, 2008)

Per la biologia di alcune specie, prima fra tutte *E. balteatus*, si dispone ad oggi di molte informazioni. Particolarmente studiati sono gli stimoli che inducono le femmine di Sirfide a deporre le uova, il che avviene, nella maggior parte delle specie, in presenza di colonie di afidi (Chandler, 1968). Molti studi recenti hanno dimostrato come la femmina è in grado di discriminare tra varie tipologie di stimoli nella scelta del sito di ovideposizione e questo anche in quelle specie come *E. balteatus* che sono considerate come generaliste, ossia in grado di nutrirsi di una gamma molto ampia di specie di afidi. Tra gli stimoli che influiscono nella scelta del sito di ovideposizione vi sono:

- la specie di afidi (Sadeghi e Gilbert, 2000a; Almohamad et al., 2007);
- le caratteristiche della pianta ospite (Almohamad et al., 2007; Verheggen et al., 2008);
- le dimensione e “l'età” della colonia (Kan, 1988; Sutherland et al., 2001);
- la presenza di altri predatori (Scholz e Poehling, 2000) o parassitoidi di afidi (Pineda et al., 2007).

La recettività a questi stimoli può variare nel tempo e dipende fortemente dalla condizioni della femmina (Sadeghi e Gilbert, 2000b).

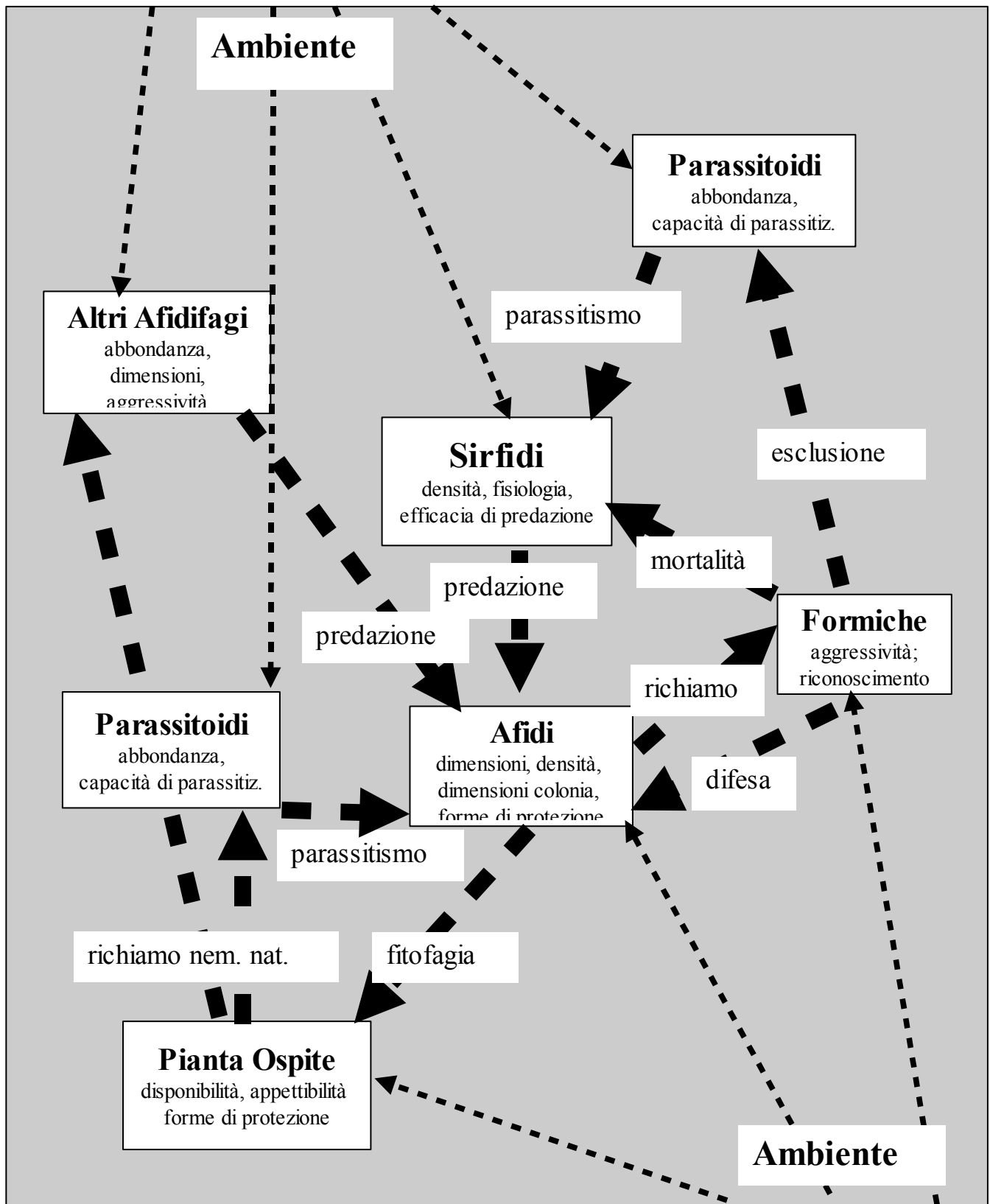


Fig. 1.1 Interazioni tra Sirfidi afidifagi ed altri organismi. Modificato da Gilbert (2005)

Nonostante si conoscano diverse informazioni sulla biologia dei Sirfidi afidifagi, sono ancora molti gli elementi necessari per avere un quadro d'insieme sufficientemente dettagliato, che permetta una comprensione piena dei meccanismi di controllo delle popolazioni di afidi al fine di ridurre i danni dovuti da questi insetti. Per esempio le informazioni disponibili oggi sono quasi esclusivamente riferite ad *E. balteatus*, che in Europa rappresenta una delle specie più comuni e frequenti. E' comunque nelle interazioni multitrofiche dove mancano le informazioni maggiori, come messo in evidenza da Gilbert (2005). La Fig. 1.1 mette in luce le potenziali relazioni dei Sirfidi con altri organismi e l'ambiente.

Le interazioni che si verificano sono effettivamente più complesse di quanto lo schema tenti di semplificare; si pensi per esempio alla relazione tra formiche-afidi-Sirfidi oppure alle relazioni tra predatori afidifagi (intraguild predation); si tratta di argomenti in cui solo recentemente si stanno accumulando informazioni che però sono spesso ancora molto frammentarie (Lohman et al., 2006; Gilbert, 2005; Lucas, 2005). Per esempio nel caso della intraguild predation sono stati condotti diversi esperimenti di laboratorio, ma poco si conosce della reale importanza che queste interazioni rivestono in natura dove i dati sono scarsi e i parametri in gioco numerosi (Lucas, 2005).

Ancora più carente è l'approccio a scala di paesaggio; la relazione tra l'ambiente circostante e i singoli elementi indicati in Fig. 1.1 è plausibile, ma purtroppo si dispone di poche informazioni che permettono di conoscere in modo dettagliato queste interazioni. Alcuni studi hanno evidenziato come vi sia una risposta differente da parte di gruppi diversi alla semplificazione del paesaggio (Hunter, 2002). Kruess e Tscharnke (2000) hanno evidenziato come Imenotteri parassitoidi subiscono una riduzione più accentuata a causa della frammentazione del territorio e relativo isolamento di ambienti "naturali", di quanto non avvenga nelle loro prede. Per contro gli Apoidei sembrano influenzati dalla qualità del sito, in particolare dalla ricchezza floristica, mentre sono meno influenzati dall'isolamento e frammentazione del paesaggio (Gathmann et al., 1994; Tscharnke et al., 1998); dati simili sono stati rilevati anche per i Lepidotteri (Tscharnke et al., 2002; Burgio, 2007; Burgio e Sommaggio, in stampa). Altri gruppi come i Sirfidi sembrano invece risentire sia della tipologia di vegetazione sia delle caratteristiche del paesaggio (Burgio, 2007). In alcuni casi si possono però osservare dati discordanti riferiti allo stesso gruppo; così per esempio mentre Altieri et al. (1993) oppure Kruess e Tscharnke (2000) hanno sottolineato una forte interazione tra complessità paesaggistica e diversità di Imenotteri parassitoidi, Menalled et al. (1999) non hanno riscontrato alcun effetto di questo tipo. Ciò dimostra come probabilmente il livello di conoscenza è ancora molto limitato per cui risulta difficile l'interpretazione dei fenomeni riscontrati.

La possibilità di disporre di sistemi di analisi che permettano di confrontare situazioni ambientali riscontrate con altre ipotetiche rappresenta sicuramente un importante passo avanti nella comprensione delle molteplici interazioni tra i vari componenti dell'ecosistema ed il paesaggio circostante (Speight e Castella, 1993, 2001). Syrph the Net rappresenta una tecnica di elaborazione dati che ha lo scopo di raccogliere tutte le informazioni disponibili sulla biologia dei Sirfidi e di confrontare le faune riscontrate con quelle attese sulla base delle differenti tipologie di ambienti (Speight e Castella, 2001). Benché creato per la valutazione degli ambienti soprattutto naturali Syrph the Net si è rivelato negli ultimi anni un potente strumento anche per lo studio del popolamento di Sirfidi in varie tipologie di condizioni ambientali come riportato in Speight, 2008a.

Nel presente studio sono stati approfonditi alcuni aspetti della interazione tra Sirfidi afidifagi e componenti dell'ecosistema. In particolare è stata approfondita la relazione tra Sirfidi e loro parassitoidi, focalizzando l'attenzione da un lato sull'impatto che i parassitoidi hanno in natura sui Sirfidi e dall'altro sulla relazione tra parassitoidi e differenti tipologie di habitat. Un altro filone di ricerca si è concentrato sullo studio della spazializzazione delle larve dei Sirfidi negli agroecosistemi, valutando le possibili interazioni con altri afidifagi. Durante i tre anni di ricerca il popolamento di Sirfidi di un agroecosistema, caratterizzato da una buona diversità ambientale, è stato monitorato e i dati ottenuti sono stati utilizzati per l'applicazione di Syrph the Net. Questa

tecnica inoltre è stata applicata su larga scala (provincia di Ferrara) per testarne l'efficacia nell'analisi di un territorio ampio. Per la realizzazione di quest'ultima analisi è stato prima necessario disporre di un elenco dettagliato della fauna del comprensorio studiato, raccogliendo dati di precedenti studi ed implementandoli con la revisione della collezione “Guido Grandi” del DiSTA di Bologna.

2. IMPATTO DEI PARASSITOIDI SU POPOLAMENTO DI SIRFIDI AFIDIFAGI

Questo secondo elenco ... metterà ancora più in evidenza la grande importanza del parassitismo entomologico al mantenimento dell'equilibrio fra gli esseri organizzati che popolano la terra, bastando per questo il riflettere, quali sarebbero le conseguenze di una illimitata propagazione delle specie fitofaghe, allorché più non fosse tenuta o ritornata in certi limiti dall'opera provvidenziale dei loro parassiti.
(Rondani, 1872)

Molto spesso si tende a considerare Camillo Rondani solo come un prolifico descrittore di specie (sono oltre 1100 le specie di soli Ditteri da lui descritti); in realtà questo entomologo si occupò di molti argomenti, spesso con interessanti intuizioni. Rondani pose grande importanza sulla relazione che esiste tra insetto fitofago e suoi parassitoidi, fino a proporre, per combattere insetti nocivi non indigeni, l'introduzione dei nemici naturali dai paesi nativi (Rondani, 1874). L'importanza dei parassitoidi nel contenimento dei loro ospiti rappresenta un argomento che va però esteso a tutti gli organismi, compresi i parassitoidi stessi che spesso subiscono forme di iperparassitismo.

Anche le larve dei Sirfidi possono essere parassitizzate da Imenotteri: la Tab. 2.1 riporta un elenco dei generi per i quali si conoscono Sirfidi afidifagi come ospiti. Osservando la tabella emerge da un lato un elevato numero di generi, dall'altro l'appartenenza di questi a gruppi sistematici molto distanti tra di loro. E' abbastanza probabile che la capacità di parassitizzare le larve dei Sirfidi sia un carattere che è comparso più volte nella storia filogenetica degli Imenotteri.

A partire dai primi del '900 si sono andate accumulando molte segnalazioni relative ai parassitoidi dei Sirfidi, ma sono ancora diversi i problemi che rimangono irrisolti nella relazione tra questi gruppi di insetti. In primo luogo diverse segnalazioni soffrono di imprecisioni nella determinazione sia dei parassitoidi che dei loro ospiti. Per quanto riguarda gli Imenotteri Diplazontinae, uno dei gruppi con il maggior numero di dati, Fitton e Rotheray (1982) hanno messo in evidenza come la loro determinazione sia quanto mai problematica in primo luogo per fenomeni probabili di evoluzione parallela, assai comune in molti Ichneumonidae, che rende necessario l'utilizzo di caratteri "minori", non sempre facili da identificare e non sempre tutti presenti in un determinato esemplare. A questo problema vanno aggiunti, nel caso specifico dei Diplazontinae, i molti cambiamenti nomenclaturali che rendono spesso difficile trovare corrispondenza tra nomi del passato e quelli attualmente utilizzati. Nel caso dei Sirfidi questi problemi di identificazione non esistono per gli adulti, ma non è facile identificare le larve o le pupe da cui sfarfallano i parassitoidi. Va tenuto presente che strumenti per l'identificazione degli stadi preimmaginali dei Sirfidi sono abbastanza recenti e in diversi casi non sono state descritte le larve di molte specie (Rotheray, 1993).

Tab. 2.1. Elenco dei generi di Imenotteri per i quali sono stati registrati i Sirfidi afidifagi come ospiti.

Legenda: 1) per i generi *Campocraspedon* e *Tymnophorus* si hanno osservazioni di femmine in cerca di colonie di afidi (Rotheray, 1979), ma non si dispone ad oggi di sfarfallamenti di adulti da pupe di Sirfidi

<i>Superfamiglia</i>	<i>Famiglia</i>	<i>Genere</i>	<i>Specifico</i>	<i>Fonte</i>
Ichneumonoidea	Ichneumonidae (Diplazontinae)	<i>Campocraspedon</i> (1)	?	Rotheray, 1979
		<i>Diplazon</i>	Si	Metcalf, 1913; Kamal, 1926; Heiss, 1938; Weems, 1954; Fitton e Rotheray, 1982; Dušek et al., 1979; Rotheray, 1984; Ferrari et al., 1998; Jankowska, 2004
		<i>Enizemum</i>	Si	Weems, 1954; Dušek et al., 1979; Rotheray, 1984
		<i>Phthorima</i>	Si	Weems, 1954
		<i>Promethes</i>	Si	Weems, 1954
		<i>Sussaba</i>	Si	Fitton e Rotheray, 1982; Ferrari et al., 1998
		<i>Syrphoctonus</i>	Si	Schneider, 1950; Weems, 1954; Rotheray, 1979; Dušek et al., 1979; Rotheray, 1984; Ferrari et al. 1998
		<i>Syrphophilus</i>	Si	Rotheray, 1979; Rotheray, 1984; Dušek et al., 1979; Ferrari et al. 1998;
		<i>Tymnophorus (1)</i>	Si	Rotheray, 1979
Chalcidoidea	Pteromalidae	<i>Pachyneuron</i>	No	Weems, 1954; Delucchi, 1956; Ferrari et al., 1998; Jankowska, 2004
		<i>Paracarotomus</i>	Si	Boucek e Rasplus, 1991
	Encyrtidae	<i>Bothriothorax</i>	No	Weems, 1954; Dušek et al., 1979
		<i>Syrphophagus</i>	No	Weems, 1954; Ferrari et al., 1998
Cynipoidea	Figitidae (Aspicertinae)	<i>Callaspida</i>	Si	Weems, 1954; Rotheray, 1979, 1984
	(Figitinae)	<i>Melanips</i>	Si	Rotheray, 1984
Ceraphronoidea	Ceraphronidae (Megaspilinae)	<i>Conostigmus</i>	No	Weems, 1954
		<i>Trichosteresis</i>	No	http://ponent.atspace.org/fauna/ins/

La biologia di alcuni parassitoidi dei Sirfidi è stata studiata in dettaglio, come nel caso di *Callaspida defonscolombeii* Dahlbom (Rotheray, 1979) oppure di alcuni Diplazontinae quali *Diplazon laetatorius* (Fabricius, 1781), *D. pectoratorius* (Thunberg, 1824), *Syrphophilus tricinctorius* (Thunberg, 1824), *Enizeum ornatum* (Gravenhort, 1829) (Rotheray, 1981, 1984), dove il comportamento di ricerca dell'ospite, ovideposizione e sviluppo sono stati osservati in laboratorio. Per molte specie però le conoscenze sono assai ridotte, soprattutto per i più piccoli Chalcidoidei.

Per altre problematiche invece le informazioni disponibili sono quasi interamente assenti. Per esempio si conosce molto poco circa l'impatto che i parassitoidi esercitano sulla popolazione di Sirfidi (Dušek et al., 1979; Wnuk e Wojociechowicz, 1993; Ferrari et al., 1998; Jankowska, 2004; Smith e Chaney, 2007). Con poche eccezioni, come quella di Dušek et al. (1979), i dati disponibili fanno riferimento solo ad ambienti coltivati. L'importanza della complessità del paesaggio sul popolamento di insetti utili e nello specifico dei parassitoidi degli afidi è stato studiato da diversi autori (e.g. Altieri, 1991; Andow, 1991; Kruess e Tschamtkke, 1994, 2000; Tschamtkke, 2000). Non si hanno invece dati relativi alla parassitizzazione dei Sirfidi in ambienti con diverso impatto antropico e diversa complessità paesaggistica.

Nel triennio 2007-2009 sono stati raccolti dati relativi ai parassitoidi dei Sirfidi con l'obiettivo di:

- incrementare le segnalazioni di parassitoidi di Sirfidi in Italia; è infatti da tenere presente che, con poche eccezioni (e.g. Ferrari et al., 1998), i dati disponibili sono relativi all'Europa centro-settentrionale;
- valutare la percentuale di parassitizzazione in campi di mais e frumento dove l'impatto dei Sirfidi nel contenimento degli afidi è considerato importante (Sommaggio e Burgio, 2005);
- studiare le dinamiche di parassitizzazione delle larve di Sirfidi in ambienti a diverso impatto antropico, incluso il campo coltivato.

2.1 MATERIALI E METODI

Nel triennio 2007-2009 larve e pupe di Sirfidi sono state raccolte in differenti ambienti nel Nord Italia. Le stazioni monitorate comprendono campi cerealicoli (mais e frumento) coltivati in modo intensivo; agroecosistemi a maggiore diversità, coltivati in modo non intensivo (es. frutteti abbandonati, orti a conduzione familiare) oppure aree antropizzate quali giardini urbani, siepi, ecc. I siti sono stati quindi suddivisi in due categorie che verranno di seguito indicati come **intensivi** (mais e frumento) ed **estensivi** (tutti gli altri). Nella seconda categoria sono incluse tutte quelle tipologie di habitat che, pur soggette a pressione antropica, hanno una maggiore complessità rispetto agli ambienti a monocoltura. La Tabella 2.2 fornisce i dati relativi ai siti visitati che vengono brevemente descritti di seguito.

L'Azienda Agricola Sperimentale “la Decima” della Provincia di Vicenza ha sede a Montecchio Precalcino e gestisce sperimentalmente diversi campi coltivati oltre ad occuparsi di zootecnia. La maggior parte dei campi è a Montecchio Precalcino a cui si aggiungono alcune aree in altri comuni, tra cui quello di Vicenza. Tutto il frumento campionato (FRU1, FRU2, FRU3) è dell'Azienda Agricola “La Decima”, che lo coltiva in rotazione triennale con mais e soia; l'utilizzo di prodotti di sintesi è ridotto; la concimazione è fatta con letame proveniente dall'azienda stessa e non sono fatti interventi per il controllo di insetti dannosi. Non è stato possibile seguire il frumento nello stesso campo per tutti e tre gli anni, in quanto è sempre in rotazione. Il campo di Mais di Montecchio (MAIS1, MAIS2, MAIS4), posto adiacente ad un ceraseto, era presente in tutti e tre gli anni ed è stato quindi campionato per tutto il triennio; gli interventi sono gli stessi riportati per il frumento. Nel 2009 nel campo di mais, dopo il raccolto, sono state trovate diverse larve di Sirfidi su piante infestanti di *Rumex* (MAIR). Occasionalmente anche il ceraseto è stato controllato (CER); si tratta di un frutteto sperimentale, coltivato non per i frutti quanto per il legno. Non si effettuano interventi di alcun tipo né per le piante di ciliegio, né per il sottobosco. Diverse larve sono state raccolte nel 2007 e 2008, ma molte di queste appartenevano al genere *Epistrophe* che sverna come larva o pupa e non è stato allevato durante l'inverno. L'area di Montecchio è caratterizzata da un buon sviluppo di siepi ed elementi di naturalità (si veda il capitolo 4 per un maggiore dettaglio dell'area), che sono gestiti sia dall'Azienda Agricola “La Decima”, sia da Veneto Agricoltura che ha nelle vicinanze un Vivaio. La siepe posta tra i campi di frumento monitorati nel 2007 e 2009 è stata visitata più volte nel triennio per individuare eventuali larve o pupe di Sirfidi (SIE1). La siepe è

caratterizzata da un buon sviluppo vegetazionale, con diversi arbusti ed alberi e da un ampio margine erboso; larve di Sirfide sono state raccolte su piante di sambuco (*Sambucus nigra* L.), pallon di maggio (*Viburnum opulus* L.) ed ortica (*Urtica dioica* L.).

Tab. 2.2 Elenco dei siti monitorati, relative sigle, posizione, anno di raccolta e numero di larve-pupe raccolte per ogni sito.

	<i>Sigla</i>	<i>Habitat</i>	<i>Comune</i>	<i>Coordinate</i>	<i>Anno</i>	<i>N. larve -pupe raccolte</i>
Intensivi	FRU1	Frumento	Montecchio Precalcino (VI)	Lat. 45.6570 Lon.11.5407	2007	30
	FRU2	Frumento	Vicenza	Lat. 45.5589 Lon.11.5907	2008	57
	FRU3	Frumento	Montecchio Precalcino (VI)	Lat. 45.6568 Lon.11.5414	2009	62
	MAIS1	Mais	Montecchio Precalcino (VI)	Lat. 45.6583 Lon.11.5386	2007	240
	MAIS2	Mais	Montecchio Precalcino (VI)	Lat. 45.6583 Lon.11.5386	2008	7
	MAIS3	Mais	Velo d'Astico (VI)	Lat. 45.7905 Lon.11.3764	2008	44
	MASI4	Mais	Montecchio Precalcino (VI)	Lat. 45.6583 Lon.11.5386	2009	36
	MAISPV	Mais	Santo Stefano sul Ticino (PV)	Lat. 45.2901 Lon.08.5349	2008	37
Estnsivo	CER	ceraseto sperimentale	Montecchio Precalcino (VI)	Lat. 45.6582 Lon.11.5377	2007- 2009	11
	PAR1	Parco Urbano	Velo d'Astico (VI)	Lat. 45.7937 Lon.11.3610	2007	9
	PAR2	Parco Urbano – Fac. Agraria	Bologna	Lat. 44.5147 Lon.11.4055	2009	30
	MEL	Querceto	Meledo (VI)	Lat. 45.4243 Lon.11.4429	2009	8
	PED	Frutteto abbandonato	Budrio (BO)	Lat. 44.4968 Lon.11.5144	2007- 2009	62
	SIE1	Siepe campo frumento	Montecchio Precalcino (VI)	Lat. 45.6561 Lon.11.5414	2007 / 2009	29
	SIE2	Siepe	Velo d'Astico (VI)	Lat. 45.7913 Lon.11.3765	2009	46
	GIA	Giardino	Velo d'Astico (VI)	Lat. 45.7854 Lon.11.3714	2009	35
	ORT	Orto familiare	Romagnano (TN)	Lat. 46.0200 Lon.11.1055	2009	62
	MAIR	Campo Mais dopo raccolto	Montecchio Precalcino (VI)	Lat. 45.6583 Lon.11.5386	2009	58

Diverse aree sono state campionate nel comune di Velo d'Astico (VI). In particolare un campo di mais (MAIS3) dove nel 2008 si è verificata una forte infestazione di afidi con conseguente comparsa di larve di Sirfidi, oltre a coccinelle e crisope. Il campo di mais è a conduzione convenzionale. Nelle vicinanze del campo è presente un'ampia siepe con diverse piante arboree, in particolare *Robinia pseudoacacia* L. e sambuco, che si sviluppa al margine di una pista ciclabile. Su diverse piante di ortica, acacia, sambuco, pero (*Pyrus communis* L.) e rosa (*Rosa canina* L.) sono state raccolte larve di Sirfidi nel 2009 (SIE2). Sempre a Velo d'Astico, soprattutto nel 2009, sono stati monitorati un giardino privato dove sono state trovate larve di Sirfidi su glicine (*Wistaria*), nocciolo (*Corylus avellana* L.), ombrellifere, *Rumex*, *Centaurea* (GIA). Anche in un giardino pubblico (PAR1), con presenza di conifere tra cui *Larix decidua* Miller, sono state trovate larve di Sirfidi nel 2007.

Nel 2009 alcune visite sporadiche ad un querceto sui colli Berici (VI) hanno permesso di riscontrare larve di Sirfidi su rovi (*Rubus saxatilis*, L.) e sambuco.

Sempre nel 2009 su piante di mandorlo (*Amygdalus communis* L.) e pesco (*Prunus persica* L.) nel parco del DiSTA di Bologna sono state trovate alcune larve di Sirfidi (PAR2). Nelle vicinanze di Bologna, l'azienda biodinamica Pedretti è stata visitata dal 2007 al 2009, con maggiore frequenza in quest'ultimo anno (PED). Sirfidi sono stati raccolti in un frutteto abbandonato, dove non si effettuano interventi, su piante di susina (*Prunus domestica* L.), melo (*Malus domestica* Borkh.) e pero. Alcune larve erano presenti anche su favino (*Vicia fabae* L.) e verza (*Brassica oleracea* L.).

Un orto a conduzione familiare, sito nel comune di Romagnano (TN) è stato monitorato nella tarda estate del 2009 trovando diverse lare di Sirfide su verza (ORT).

Infine sono state prese in considerazione alcune larve/pupe di Sirfide allevate dal dr. Camerini dopo alcuni sopralluoghi in campi di mais a Santo Stefano sul Ticino in provincia di Pavia nel 2008 (MAISPV). Per queste non si dispone del numero totale di larve/pupe prelevate, ma solo di quelle sfarfallate e quindi non è possibile conoscere la percentuale di sfarfallamento.

Le larve o pupe prelevate in campo sono state allevate in laboratorio, dopo avere posto ognuna in singoli contenitori in modo da evitare fenomeni di cannibalismo in particolare tra larve di differente stadio. L'alimentazione avveniva con afidi prelevati sulle stesse piante di origine, dopo aver controllato che non fossero presenti altri insetti o uova della stessa o di altre specie. Sia per le larve che per le pupe veniva posto nel contenitore carta assorbente periodicamente inumidita.

Gli adulti di Sirfidi sfarfallati sono stati rilasciati dopo l'identificazione mentre i parassitoidi sono stati uccisi e conservati in alcool (Chalcidoidea e Ceraphronoidea) o a secco (Diplazontinae e Cynipoidea). Le larve dei Sirfidi sono state identificate grazie a Rotheray (1993); le pupe facendo ricorso a Scott (1939) e a collezione personale di riferimento. I parassitoidi sono stati identificati grazie a:

- Diplazontinae: Beirne, 1941; Fitton e Rotheray, 1982
- Pteromalidae: Graham, 1969; Boucek e Rasplus, 1991
- Encyrtidae: Peck et al., 1964
- Figitidae (Callaspidia): Ros-Farré e Pujade-Villar, 2009.
- Megaspilinae: <http://ponent.atSPACE.org/fauna/ins/>

Inoltre alcune identificazioni sono state confermate da G.E. Rotheray, Museo di Storia Naturale di Edinburgo (Diplazontinae e Syrphophagous), J. Pujade-Villar, Università di Barcellona (Callaspidia) ed E. Guerrieri, Istituto per la Protezione delle Piante, CNR Portici (Encyrtidae).

Nel caso dei campi coltivati a mais e frumento si è proceduto a campionare in punti a varia distanza dal margine; il tempo di ricerca era fissato e costante per ogni punto; nel caso del frumento si campionava anche un numero fisso di piante in ogni punto (per un maggiore dettaglio del campionamento si veda il capitolo 3). Negli ambienti estensivi invece sono state effettuate visite in diversi periodi dell'anno, cercando in particolare infestazioni di afidi. Le piante infestate erano

quindi controllate per più giorni durante il campionamento. Ad eccezione della primavera del 2007, solo le larve di III stadio o le pupe sono state prelevate in quanto l'allevamento delle larve di I e II stadio è difficoltoso, con elevate percentuali di larve che non raggiungono la maturità (Rotheray, 1993)

In totale sono state raccolte ed allevate nel triennio 863 larve/pupe di Sirfidi, di cui 513 in campi intensivi (mais e frumento) e 350 in ambienti estensivi.

Per ogni ambiente sono stati calcolate la percentuale di sfarfallamento (%S) e quella di parassitizzazione (%P) usando le formule:

$$\%S = \frac{(A+P)}{N} \qquad \%P = \frac{P}{(A+P)}$$

dove A è il numero di larve/pupe sfarfallate come adulti di Sirfidi, P il numero di larve/pupe parassitizzate, N il numero totale di larve/pupe raccolte. Per ogni sito è anche stata calcolata la percentuale di parassitizzazione ad opera dei Diplazontinae, *Pachyneuron* ed altri parassitoidi

Per confrontare la differenza di parassitizzazione tra le diverse tipologie di habitat è stato applicato il test del chi-quadrato (Zar, 1984) usando come variabili:

- totale esemplari parassitizzati in ambienti intensivi ed estensivi;
- specie di parassitoidi in ambienti intensivi ed estensivi;
- esemplari parassitizzati in differenti specie di Sirfidi.

2.2 RISULTATI

Negli ambienti intensivi (mais e frumento) il popolamento di Sirfidi è risultato particolarmente semplificato. Dalla Fig. 2.2 emerge chiaramente come nel mais *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (Fig. 2.1A) rappresenti praticamente l'unica specie presente: poco più del 90% del totale delle larve raccolte in questa monocoltura appartiene infatti a questa specie. Nel frumento invece *Melanostoma mellinum* (Linnaeus, 1758) risulta più frequente di *E. balteatus*, che comunque è presente con oltre il 40 % degli esemplari raccolti. Sono state tre le specie di Sirfidi ritrovate nel frumento. Molto più diversificata la popolazione di Sirfidi in ambienti estensivi (Fig. 2.2). In questi *E. balteatus* rappresenta ancora la specie dominante, ma accanto a questa sono presenti anche altri generi, talvolta rappresentati da più specie (es. *Paragus haemorrhous* Meigen, 1822; *P. pecchiolii* Rondani, 1857; *Epistrophe eligans* (Harris, 1780), *E. nitidicollis* (Meigen, 1822)).

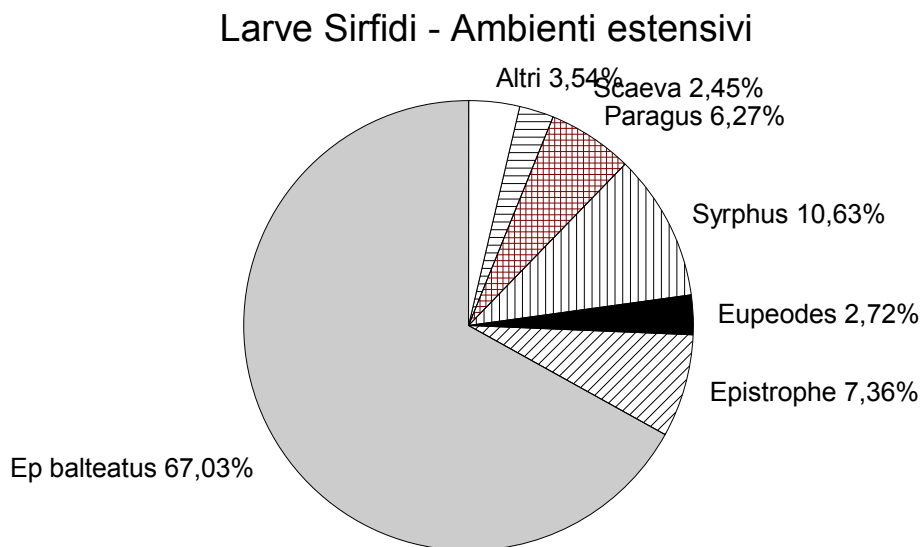
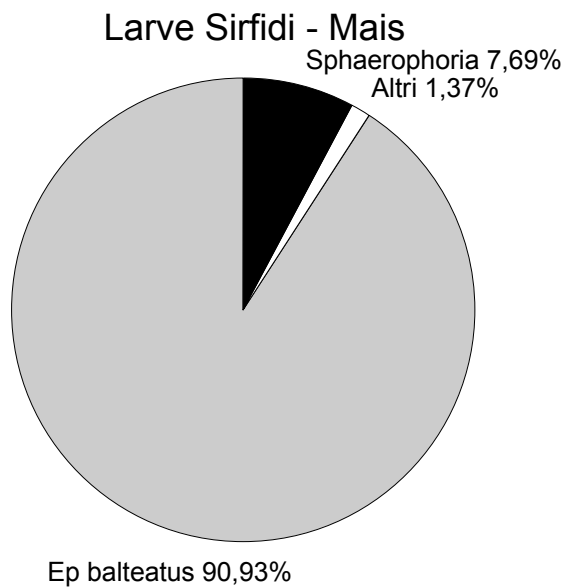
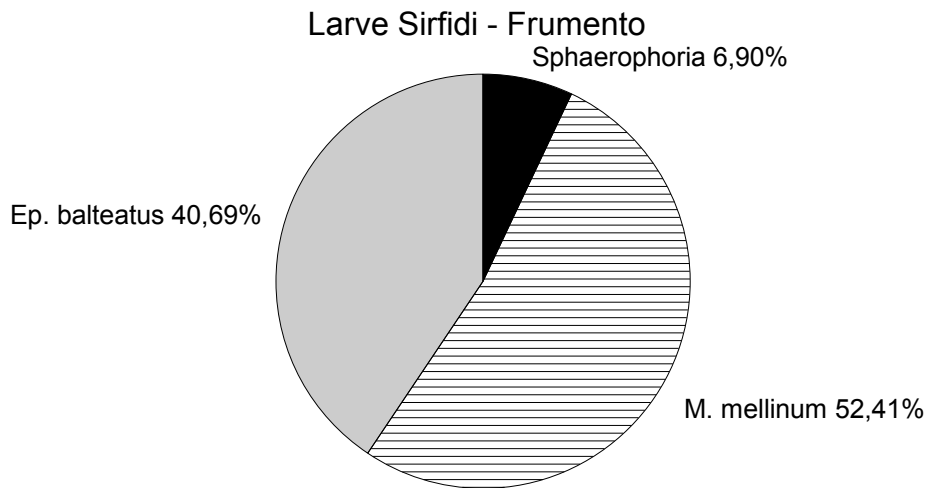


Fig. 2.2 Percentuale di larve di Sirfide raccolte nei tre ambienti (frumento, mais e ambienti estensivi)

Tab. 2.3: elenco di Sirfidi raccolti nelle varie specie vegetali monitorate.

	<i>Eupeodes</i>	<i>Pipiza</i>	<i>Paragus</i>	<i>Syrphus</i>	<i>Epistrophe.</i>	<i>Scaeva</i>	<i>Ep. balt.</i>	<i>Me. mell.</i>	<i>Platycheirus</i>	<i>Sphaeorphoria.</i>	<i>Didea fasciata</i>	<i>Mel. auricol.</i>
<i>Am. communis</i>							✓					
<i>Br. olearacea</i>							✓					
<i>Centaurea</i>							✓					
<i>Cichorium intybus</i>						✓						
<i>Cor. avellana</i>	✓			✓			✓					
<i>Larix decidua</i>											✓	
<i>Mal. domestica</i>					✓		✓					
<i>Matricaria chamomilla</i>						✓						
<i>Matricaria sp.</i>				✓								
<i>Ombrellifere</i>			✓									
<i>Phaseolus vulgaris</i>			✓									
<i>Prunus avium</i>		✓		✓	✓		✓					
<i>Prunus domestica</i>				✓			✓					✓
<i>Prunus persica</i>							✓					
<i>Pyrus communis</i>		✓					✓					
<i>Quercus</i>					✓							
<i>Rob. pseudoac.</i>	✓		✓			✓	✓					
<i>Rosa</i>				✓	✓							
<i>Rumex</i>	✓		✓	✓			✓		✓	✓		
<i>Samb. nigra</i>				✓	✓		✓					
<i>Triticum</i>							✓	✓		✓		
<i>Urtica dioica</i>	✓			✓	✓							
<i>Vicia faba</i>							✓					
<i>Wistaria</i>			✓									
<i>Zea mays</i>	✓			✓			✓	✓		✓		

La Tab. 2.3 sintetizza i generi di Sirfidi raccolti nelle varie essenze vegetali. *E. balteatus* è una specie che colonizza una gamma molto ampia di vegetali e pertanto viene considerata come generalista (Rotheray, 1993; Rojo et al., 2003). Altre specie invece sembrano più selettive; per esempio *Epistrophe* (Fig. 2.1B) colonizza solo piante a foglia larga, condizione questa probabilmente necessaria vista la struttura larvale fortemente schiacciata in senso dorso – ventrale; *Sphaerophoria* o *Melanostoma* invece sono state rilevate solo su piante dello strato erbaceo. Questi dati confermano quanto già evidenziato in altre pubblicazioni (e.g. Rotheray, 1993).

La Tab. 2.4 riporta l'elenco dei parassitoidi e relativi ospiti. Complessivamente sono state raccolte 9 specie di Diplazontinae, 2 di Figitidae e poi esemplari del genere *Pachyneuron* nei Pteromalidae, *Encyrtus*, *Syrphophagus* e *Bothriothorax* negli Encyrtidae e *Trichosteresis* nei Ceraphronoidea. Delle 9 specie di Diplazontinae 4 appartengono al genere *Diplazon*:

- *D. laetatorius* (Fig. 2.3): sicuramente la specie più comune del genere *Diplazon*. Rotheray (1984) ottiene questa specie da larve di *E. balteatus*, *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) e *Sphaerophoria* sp.. Dušek et al. (1979) rivedendo la letteratura riscontrano una gamma molto ampia di ospiti: *Melanostoma mellinum*, *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822), *Meliscaeva cinctella* (Zetterstedt, 1843), *M. auricollis* (Meigen, 1822), *Ischiodon scutellaris* (Fabricius, 1805), *Scaeva pyrastris* (Linnaeus, 1758), *E. corollae*, *E. luniger* (Meigen, 1822), *E. nitens* (Zetterstedt, 1843), *E. latifasciatus* (Macquart, 1829), *Syrphus ribesii* (Linnaeus, 1758), *S. vitripennis* Meigen, 1822, *S. torvus* Osten Sacken, 1875, *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758), *S. rueppelli* Wiedemann, 1830, *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822 e *Pipiza nocticula* (Linnaeus, 1758). Va tuttavia sottolineato come molte segnalazioni storiche andrebbero riviste in quanto poco attendibili viste le difficoltà di identificazione ed i cambiamenti nomenclaturali. Rotheray (1984) ha rilevato come le femmine di *D. laetatorius* depongono le uova su una gamma ampia di ospiti quando questi sono proposti in test di laboratorio. I dati riscontrati nella presente ricerca sembrano confermare come in natura *D. laetatorius* non presenti una gamma molto ampia di ospiti; in questo caso è stato riscontrato solo su *Ep. balteatus* e *M. mellinum*, e, in una sola occasione, su *Sphaerophoria*.
- *D. annulatus* (Gravenhorst, 1829): Schneider (1951) riporta questa specie come ospite di *E. luniger*; non esistono altri dati in letteratura sull'ospite di questa specie (Dušek et al., 1979; Rotheray, 1984). Nella presente ricerca sono stati raccolti 9 adulti di *D. annulatus*, tutti sfarfallati da larve di *Paragus*. Sembra quindi che questa specie sia selettiva nella scelta dell'ospite.
- *D. tibiatorius* (Thunberg, 1824): Wiackowska (1963) riporta come suoi ospiti *P. scutatus*, *E. corollae*, *S. vitripennis* e *S. ribesii*; a questo elenco Malinowska (1973) aggiunge *Xanthogramma laetum* (Fabricius, 1794); infine Dušek et al. (1979) ottengono adulti di questo parassitoide da larve di *Scaeva pyrastris* e *Syrphus vitripennis*. Solo tre adulti sono stati ottenuti nella presente ricerca, di cui 2 da larve di *Eupeodes* ed una da *Ep. balteatus*.
- *D. pectoratorius*: Rotheray (1984) ottiene questa specie da larve di *Syrphus ribesii*, *Ep. balteatus* e *Sphaerophoria*. Un solo adulto è stato ottenuto nella presente ricerca, da larve di *Syrphus* sp.



A



B

Fig. 2.1. Larve di Sirfide; A: larva di *Episyrrhus balteatus*; B: due larve di *Epistrophe eligans*



Fig. 2.3 Due immagini di *Diplazon laetatorius*.



Fig. 2.4 Esempio di *Pachyneuron* che sfarfalla da pupario di *Episyrrhus balteatus*

Il genere *Syrphoctonus* è il più ricco in specie in Europa con una fauna di oltre 20 taxa. Per molte di queste la biologia è completamente sconosciuta; fanno eccezione solo poche specie tra cui le due riscontrate nel presente studio:

- *Syrphoctonus fissorius* (Gravenhorst, 1829): segnalato da Fitton e Rotheray (1982) come parassitoide a carico di *E. eligans*; anche in questo caso Dušek et al. (1979) riportano un elenco ampio di ospiti: *Melanostoma*, *P. scutatus*, *S. pyrastris*, *S. ribesii*, *E. eligans*, *Epistrophella euchroma* (Kowarz, 1885), *S. rueppelli*. Nel presente studio è stato ottenuto un solo esemplare da una larva di *Syrphus*.
- *Syrphoctonus tarsatorius* (Panzer, 1809): più comune del precedente e con gamma più ampia di ospiti noti, tra cui *Ep. balteatus* e *Syrphus ribesii* (Dušek et al., 1979). Gli esemplari ottenuti nella presente ricerca sono tutti sfarfallati da larve di *Ep. balteatus*.

A queste due specie va aggiunto un esemplare, probabilmente di *Syrphoctonus pictus* (Gravenhorst, 1829), sfarfallato da una larva di *Platycheirus*; in letteratura *S. pictus* sembra specifico su *Platycheirus* (Fitton e Rotheray, 1982)

Syrphophilus è un genere con solo 2 specie: *S. bizonarius* (Gravenhorst, 1829) e *S. tricinctorius* (Fitton e Rotheray, 1982; Scaramozzino, 1995). Solo *S. bizonarius* è stato trovato nella presente ricerca, sia su larve di *E. balteatus* che di *Sphaerophoria*. Dušek et al. (1979) lo riportano come parassitoide di *E. balteatus*, *E. corollae*, *S. vitripennis* e *S. scripta* (L.)

Sussaba è un genere con 6 specie, di cui *Sussaba pulchella* (Holmgren, 1858) è la più comune. La biologia dell'intero genere è poco nota e Fitton e Rotheray (1982) riportano che solo per *Sussaba erigator* (Fabricius, 1793) l'ospite si può considerare noto. Secondo Schneider (1951) gli adulti di *S. pulchella* parassitizzano le larve di *S. scripta* e *S. rueppelli*. Nella presente ricerca 18 adulti di *S. pulchella* sono stati ottenuti solo da larve di *Melanostoma*, che a prima vista si possono confondere con quelle di *Sphaerophoria*. Dai dati della presente ricerca sembra che *S. pulchella* si sviluppi solo su *Melanostoma*.

Enizemum ornatum è stato segnalato da una gamma molto ampia di ospiti; per esempio Rotheray (1984) ha ottenuto questa specie da larve di *S. ribesii*, *E. luniger*, *E. balteatus*, *Sphaerophoria* sp., *S. pyrastris*). Nella presente ricerca adulti di *E. ornatum* sono stati ottenuti da larve di *Scaeva* e *Sphaerophoria*.

Pochi gli esemplari di Figitidae raccolti, tutti appartenenti al genere *Callaspidia*; con due specie: *C. defonscolombi*, la cui biologia è molto nota grazie soprattutto a Rotheray (1979) e *C. notata*, di cui è sconosciuto anche l'ospite (Ros-Farré e Pujade-Villar, 2009).

Per quanto riguarda altri parassitoidi l'identificazione ha permesso il riconoscimento solo dei generi. Di questi il più numeroso è *Pachyneuron* (Fig. 2.4); gli esemplari riscontrati sono simili a *P. grande*. Il genere *Pachyneuron* appartiene ai Pteromalidae e contiene, nella fauna europea, 12 specie (Graham, 1969).

Tab. 2.4: Specie e generi di parassitoidi e relativi ospiti

<i>Famiglia</i>	<i>Parassitoidi</i>	<i>Ep balteatus</i>	<i>Eupeodes</i>	<i>M. mellinum</i>	<i>Paragus</i>	<i>Platycleirus</i>	<i>Scaveva</i>	<i>Sphaerophoria</i>	<i>Syrphus</i>
Diplazontinae	<i>Diplazon laetatorius</i>	✓		✓				✓	
	<i>Diplazon annulatus</i>				✓				
	<i>Diplazon tibiatorius</i>	✓	✓						
	<i>Diplazon pectatorius</i>								✓
	<i>Syrphoctonus tarsatorius</i>	✓							
	<i>Syrphoctonus fissorius</i>								✓
	<i>Syrphoctonus cfr. pictus</i>					✓			
	<i>Syrphophilus bizonarius</i>	✓	✓					✓	
	<i>Sussaba pulchella</i>			✓					
	<i>Enizemum ornatum</i>		✓					✓	
Figitidae	<i>Callaspidia notata</i>	✓							
	<i>Callaspidia defonscolombi</i>		✓						✓
Pteromalidae	<i>Pachyneuron sp.</i>	✓		✓				✓	
Encyrtidae	<i>Cheiloneurus sp.</i>	✓						✓	
	<i>Syrphophagous sp.</i>	✓		✓			✓	✓	
	<i>Bothriothorax sp.</i>		✓						
Ceraphronoidea	<i>Trichosteresis sp.</i>							✓	

Tab. 2.5: Totale larve raccolte per ogni sito e relativa percentuale di sfarfallamento (%Sfarfa.) e parassitizzazione (% Par.); vengono inoltre riportate le percentuali di parassitoidi suddivisi in tre gruppi: Diplazontinae (D), *Pachyneuron* (P) ed altri parassitoidi (A).

<i>Sigla</i>	<i>Specie</i>	<i>Pr.</i>	<i>% Sfarfa</i>	<i>% Par.</i>	<i>% Par (D)</i>	<i>% Par (P)</i>	<i>% Par (A)</i>
CER	<i>Ep. balteatus</i>	6	50	66,7	33,3	33,3	0
	<i>Epistrophe</i>	1	0	0	0	0	0
	<i>Pipiza</i>	1	0	0	0	0	0
	<i>Syrphus</i>	2	100	0	0	0	0
	Totale	8	45,5	40	20	20	0
FRU1	<i>Mel mellinum</i>	24	95,8	56,5	30,4	8,7	17,4
	<i>Ep balteatus</i>	2	100	100	100	0	0
	Totale	30	83,3	60	36	8	16
FRU2	<i>Ep balteatus</i>	21	71,4	13,3	0	13,3	0
	<i>Mel mellinum</i>	36	77,8	14,3	14,3	0	0
	Totale	58	75,9	15,9	9,1	4,5	2,3
FRU3	<i>Ep balteatus</i>	36	75	59,3	37	22,2	0
	<i>Mel mellinum</i>	16	81,3	84,6	69,2	0	15,4
	<i>Sphaerophoria</i>	10	60	100	66,7	33,3	0
	Totale	62	74,2	71,7	50	17,4	4,3
MAIS1	<i>Ep balteatus</i>	240	47,5	77,2	5,3	70,2	1,7
MAIS2	<i>Ep. balteatus</i>	6	66,7	33,3	33,3	0	0
	Totale	7	71,4	40	40	0	0
MAIS3	<i>Ep balteatus</i>	30	63,3	89,5	10,5	73,7	5,3
	<i>Sphaerophoria</i>	13	69,2	100	11,1	44,4	44,4
	Totale	44	63,6	92,9	10,7	64,3	17,9
MAIS4	<i>Ep balteatus</i>	18	61,1	63,6	9,1	27,3	27,3
	<i>Sphaerophoria</i>	15	46,7	57,1	28,6	14,3	14,3
	Totale	36	58,3	61,9	14,3	23,8	23,8
MAISPV	<i>Ep. balteatus</i>	37	-	81,8	8,1	70,3	3,3
GIA	<i>Ep. balteatus</i>	11	81,8	33,3	33,3	0	0
	<i>Eupeodes</i>	2	100	100	50	0	50
	<i>Paragus</i>	16	93,7	53,3	53,3	0	0
	<i>Syrphus</i>	8	50	25	0	0	25
	Totale	37	81,1	46,7	40	0	6,7
MAIR	<i>Ep. balteatus</i>	40	67,5	29,6	22,2	0	3,7
	<i>Eupeodes</i>	4	75	66,7	66,7	0	0
	<i>Paragus</i>	2	0	0	0	0	0
	<i>Sphaerophoria</i>	4	100	50	25	0	0

<i>Sigla</i>	<i>Specie</i>	<i>Pr.</i>	<i>% Sfarfa</i>	<i>% Par.</i>	<i>% Par (D)</i>	<i>% Par (P)</i>	<i>% Par (A)</i>
	<i>Syrphus</i>	8	50	0	0	0	0
	Totale	59	66,1	33,3	25,6	0	2,6
MEL	Totale	7	57,1	25	25	0	0
PAR1	Totale	10	100	40	40	0	0
PAR2	<i>Ep. balteatus</i>	30	73,3	31,8	22,7	9,1	0
PED	<i>Ep. balteatus</i>	58	77,6	15,6	11,1	2,2	2,2
	Totale	62	79	14,3	10,2	2	2
SIE1	<i>Ep. balteatus</i>	9	88,9	62,5	50	12,5	0
	<i>Epistrophe</i>	9	0	0	0	0	0
	<i>Syrphus</i>	10	60	50	50	0	0
	Totale	31	54,8	29	22,6	6,4	0
SIE2	<i>Ep. balteatus</i>	6	66,7	0	0	0	0
	<i>Epistrophe</i>	16	0	0	0	0	0
	<i>Eupeodes</i>	4	75	50	50	0	0
	<i>Scaeva</i>	6	50	33,3	0	0	33,3
	<i>Syrphus</i>	8	62,5	20	20	0	0
	Totale	43	37,2	31,2	25	0	6,2
ORT	<i>Ep. balteatus</i>	62	66,1	43,9	4,9	39	0

Nella Tab. 2.5 vengono riportate le percentuali di sfarfallamento e parassitizzazione ottenute nei vari siti studiati. La percentuale di parassitizzazione è molto variabile: dal 14,3 % fino al 92,9 %. Nel frumento la parassitizzazione è stata del 15,9 % nel 2008, del 60 % nel 2007 e 71,7 % nel 2009. Nel mais i valori sono mediamente più alti oscillando da un minimo di 40 % fino ad un massimo del 92,9 % (Fig. 2.5). Negli ambienti estensivi invece la percentuale è andata da un minimo di 14,3 % fino ad un massimo del 46,7 %. I dati sono stati accorpati nelle tre tipologie di ambienti (frumento, mais ed estensivi); i dati così accorpati sono riportati in Tab. 2.6. Al test del chi-quadrato i Sirfidi nel campo di mais sono risultati significativamente più parassitizzati che negli altri ambienti (frumento ed estensivi); anche la differenza tra frumento ed ambienti estensivi, seppure più contenuta, è risultata significativa.

Tab. 2.6: numero di larve sfarfallate, parassitizzate e non parassitizzate (indenni); numero di Diplazontini, *Pachyneuron* ed altri parassitoidi nei tre ambienti: frumento, mais ed estensivi.

<i>Ambienti</i>	<i>Sfarfallati</i>	<i>Parass.</i>	<i>Indenni</i>	<i>Diplazont.</i>	<i>Pachyneuron</i>	<i>Altri</i>
Frumento	115	55	60	36	12	7
Mais	205	159	46	17	129	13
Estensivi	233	78	155	49	22	7

Parassitizzazione nei tre ambienti

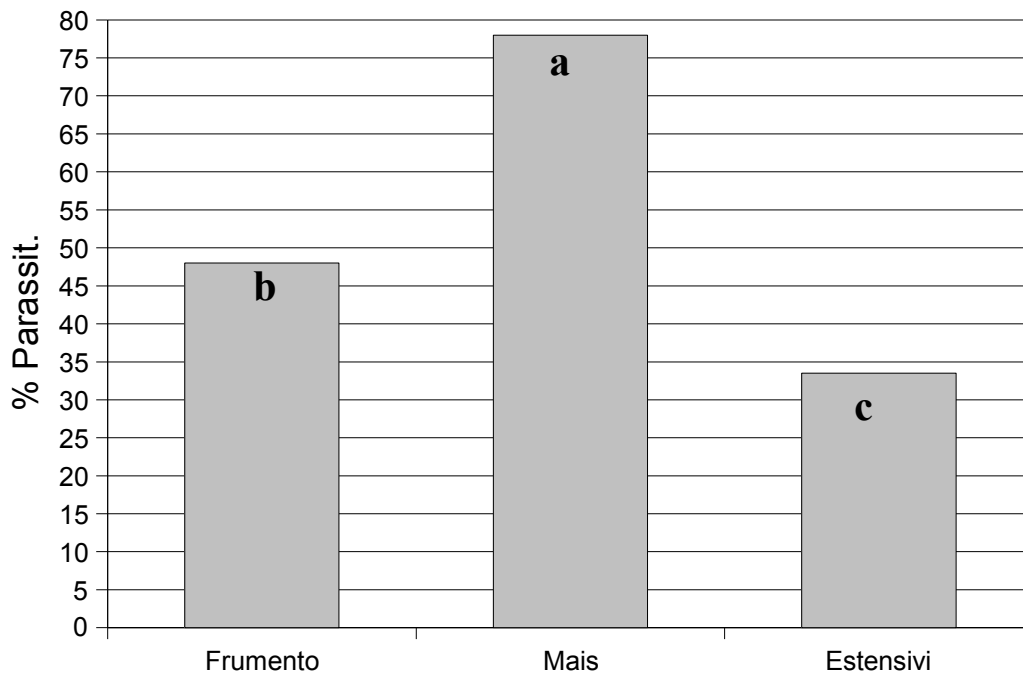


Fig. 2.5: percentuale di parassitizzazione in frumento, mais ed ambienti estensivi. Lettere diverse indicano differenze significative nella percentuale di parassitizzazione. Livello di significatività: $p < 0,01$ ottenuto applicando il test del chi quadrato.

Non solo il mais presenta una percentuale di parassitizzazione maggiore rispetto agli altri ambienti, ma anche la tipologia dei parassitoidi è diversa; nella Fig 2.6 vengono evidenziati i principali gruppi di parassitoidi riscontrati nei tre ambienti. Appare evidente come nel mais la maggior parte dei parassitoidi è da riferirsi al genere *Pachyneuron*, mentre negli altri 2 ambienti i Diplazontini sono più numerosi in percentuale. Queste differenze risultano significative anche al test del chi quadrato, mentre non sono state riscontrate differenze per quanto riguarda gli altri parassitoidi che rappresentano nei tre ambienti una percentuale contenuta. Dati simili si ottengono anche considerando unicamente *E. balteatus* che rappresenta la specie più abbondante in tutti gli ambienti (Fig. 2.7 e 2.8).

Principali gruppi di Parassitoidi

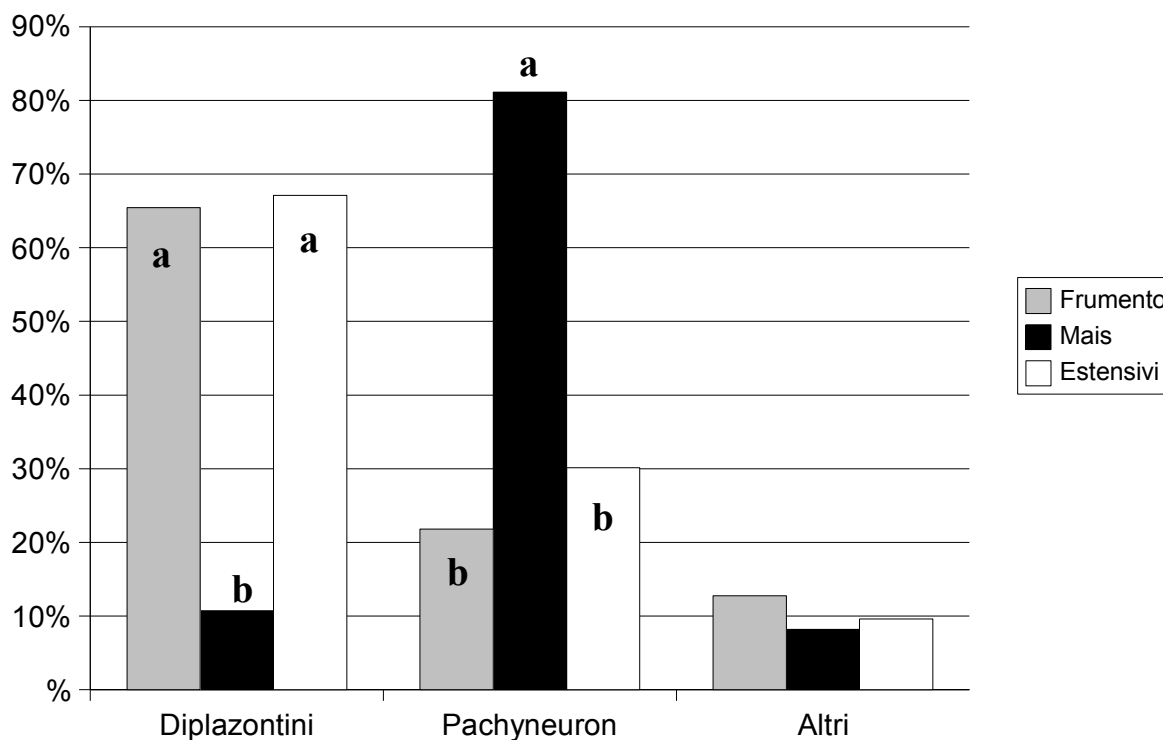


Fig. 2.6: percentuale di parassitoidi riferita al totale dei parassitoidi ottenuti per ognuno dei tre ambienti (frumento, mais e ambienti estensivi). Lettere diverse indicano differenze significative nella percentuale di parassitizzazione. Livello di significatività: $p < 0,01$ ottenuto applicando il test del chi quadrato.

Percentuale Parassitizzazione nei tre ambienti solo *Ep. balteatus*

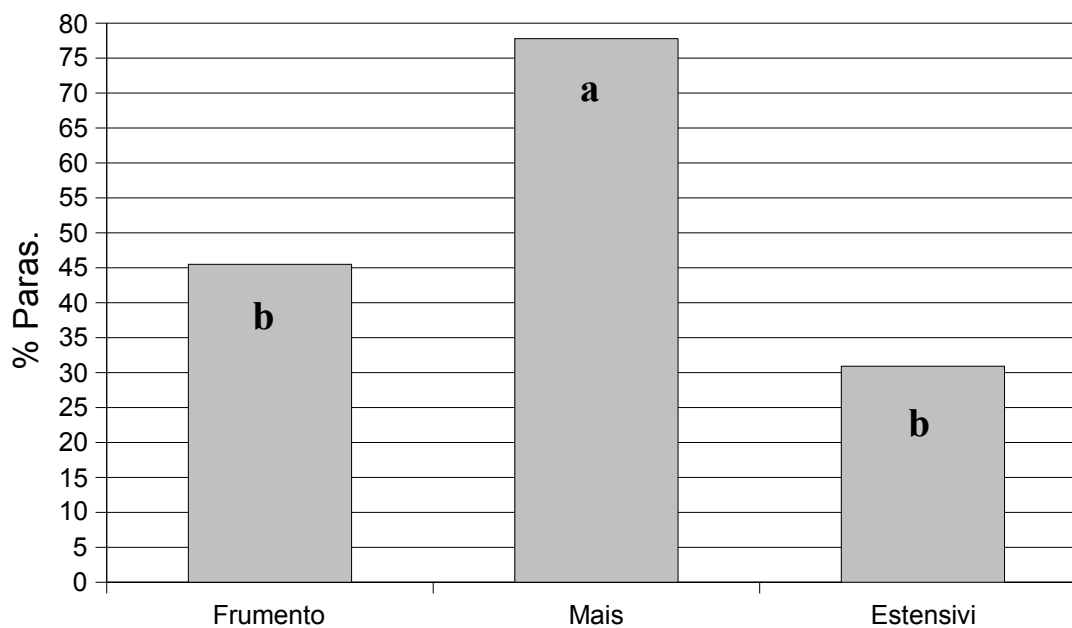


Fig. 2.7: percentuale di parassitizzazione delle larve/pupe di *Ep. balteatus* in frumento, mais e ambienti estensivi. Lettere diverse indicano differenze significative nella percentuale di parassitizzazione. Livello di significatività: $p < 0,01$ ottenuto applicando il test del chi quadrato

Principali gruppi di Parassitoidi di *Ep. balteatus*

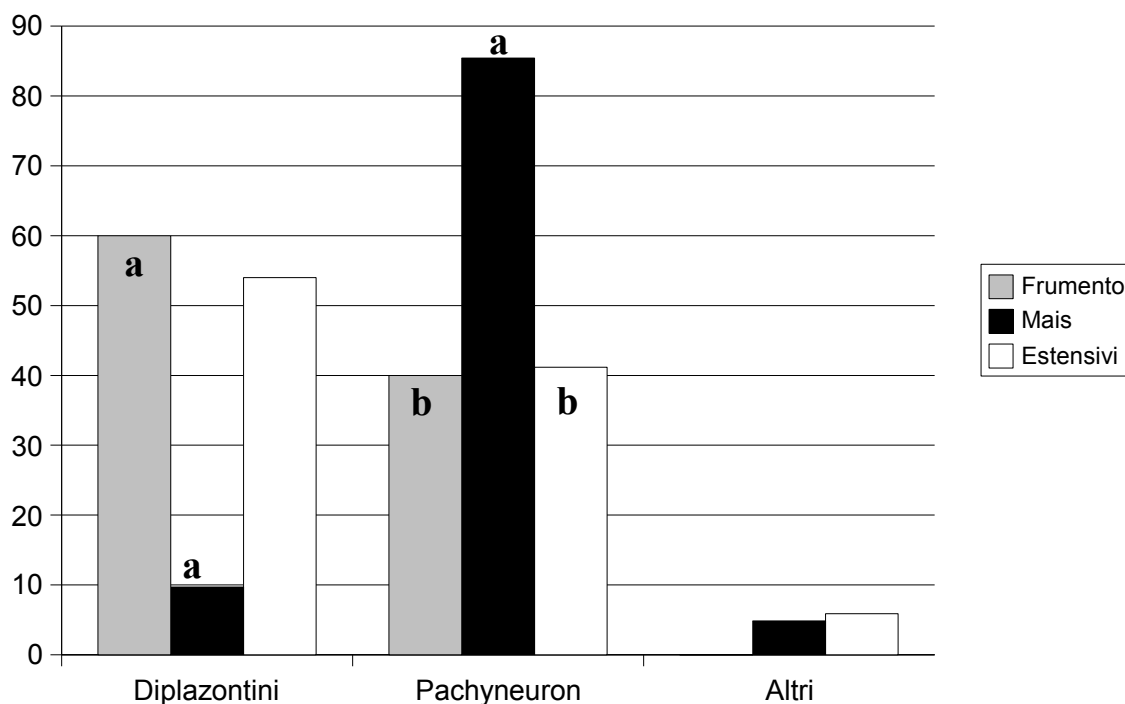


Fig. 2.8: percentuale di parassitoidi di *Ep. balteatus* riferita al totale dei parassitoidi ottenuti per ognuno dei tre ambienti (frumento, mais e ambienti estensivi). Lettere diverse indicano differenze significative nella percentuale di parassitizzazione. Livello di significatività: $p < 0,01$ ottenuto applicando il test del chi quadrato

2.3 DISCUSSIONE

Il popolamento di Sirfidi nelle monocolture studiate (frumento e mais) è risultato particolarmente povero in specie; il mais è dominato da *E. balteatus*, mentre il frumento da *M. mellinum* ed *E. balteatus*. Decisamente maggiore il numero di specie riscontrate su una gamma più ampia di piante presenti in aree non produttive. L'importanza di mantenere una ricchezza vegetazionale è quindi un requisito necessario per la permanenza nell'agroecosistema di una popolazione diversificata di Sirfidi afidifagi. Lo stesso *E. balteatus*, che rappresenta sicuramente nel mais e frumento un importante elemento di controllo degli afidi (Burgio e Sommaggio, 2005), non è presente solo su queste colture, ma è stato trovato anche su altre piante. La presenza di prede alternative diventa importante quando nel campo coltivato manca la coltura o questa ha livelli di infestazione non sufficienti da garantire un popolamento numeroso di *E. balteatus*. Alcune piante sembrano particolarmente efficaci in questo senso. Per esempio ortica o sambuco sono piante con sviluppo vegetativo primaverile e molte larve di Sirfidi, *E. balteatus* compreso, sono state riscontrate già ad aprile. Nel campo di mais nel 2009 molte larve di *E. balteatus* erano presenti su *Rumex* dopo il raccolto; anche la verza, monitorata a settembre-ottobre, ha permesso di rilevare molte larve di *E. balteatus*. Queste piante rappresentano un elemento determinante per la sopravvivenza di questa specie, fornendo per tutto l'anno prede sufficienti per lo sviluppo delle larve; va ricordato che *E. balteatus* è specie polivoltina e quindi presente negli stadi preimmaginali

per un periodo molto lungo. Spostamenti tra la coltura ad altre piante è stata documentata per molti insetti utili come per esempio per le coccinelle (Nicoli et al., 1995; Boriani et al., 1998; Burgio et al., 2004). La presenza di prede alternative viene considerata da molti autori come una delle possibili cause per cui in ambienti a maggiore diversità il controllo degli insetti fitofagi è maggiore (Altieri, 1999; Altieri et al., 2003).

I dati raccolti hanno permesso di incrementare le conoscenze del rapporto tra Sirfidi e parassitoidi. Rotheray (1984) rileva come vi sia una correlazione positiva tra l'abbondanza delle singole specie di Sirfidi ed il numero di parassitoidi. Questo significa che la maggior parte dei parassitoidi è in grado di attaccare diverse specie di Sirfidi e pertanto le specie più comuni sono quelle che risultano maggiormente parassitizzate. Lo stesso Rotheray (1984) rileva però delle eccezioni a questo schema, come nel caso di *S. pictus* che sembra un parassitoide specifico di *P. scutatus*. Nella presente ricerca due specie di Diplazontini sembrano specifici: *S. pulchella* su *M. mellinum* e *D. annulatus* su *Paragus*. Le conoscenze circa la biologia di questi due parassitoidi sono molto scarse. In entrambi i casi vengono parassitizzate larve di Sirfidi con biologia molto particolare. Nel caso di *Melanostoma* la femmina depone l'uovo in assenza di colonie di afidi e la larva stessa non si trova in genere all'interno delle colonie di afidi, come anche riscontrato nella presente ricerca (Chandler, 1968; Rotheray, 1993). Le larve di *Paragus* predano frequentemente afidi associati a formiche e alcune ricerche sembrano confermare come questo genere di Sirfidi sia in grado di evitare gli attacchi delle formiche (Schmutterer, 1974; Mizuno et al., 1997). E' possibile quindi che *S. pulchella* e *D. annulatus* abbiano sviluppato meccanismi che permettano di rilevare i Sirfidi anche in assenza degli afidi (*S. pulchella*) o di evitare il disturbo delle formiche (*D. annulatus*). Va ricordato che Rotheray (1981) ha riscontrato come *D. laetatorius*, *E. ornatum*, *S. pictus* ed il Figitide *Melanips opacus* sono attirati prevalentemente dalle colonie di afidi e non dalle larve di Sirfidi. Una volta individuata la colonia cercano su questa l'eventuale presenza del Sirfide. Questa tecnica è sicuramente efficace per individuare molti ospiti, eccetto *M. mellinum* e specie simili le cui larve non si trovano nelle vicinanze delle colonie di afidi. In questo caso è probabile che altri stimoli debbano essere utilizzati per permettere al parassitoide di individuare l'ospite rendendo però selettivo il rapporto ospite-parassitoide. E' pertanto plausibile una certa forma di monofagia nel caso di *Sussaba pulchella* anche se ulteriori studi sono necessari per confermare questa ipotesi.

Nonostante la grande mole di dati disponibili sui Sirfidi afidifagi e relativi parassitoidi, sono carenti in letteratura studi sulla pressione esercitata da questi ultimi sul popolamento di Sirfidi. Dušek et al. (1979) forniscono percentuali di parassitizzazione per le tre specie più comuni da loro trovate (*S. pirastri*, *Syrphus* spp., *E. balteatus*) che variano dal 12,5 al 30 %. Wnuk e Wojociechowicz (1993) hanno rilevato percentuali di parassitizzazione tra il 27 ed il 40 %. Ferrari et al. (1998) hanno riscontrato percentuali di parassitizzazione del 82,6 % in un campo di erba medica e del 49,3 % su frumento. Jankowska (2004), in uno studio triennale su *Brassica oleracea*, ha riscontrato percentuali di parassitizzazione oscillanti tra il 14 ed il 46,4 %, anche se in questa ricerca una percentuale elevata di esemplari sono morti durante l'allevamento. Smith e Chaney (2007) hanno infine riscontrato percentuali di parassitizzazione variabili tra il 5 e il 60 %. Tra i lavori citati, solo quello di Dušek et al. (1979) sono relativi ad ambienti naturali o comunque non coltivati. Dai pochi dati disponibili si osserva quindi come la pressione di parassitizzazione sia variabile nel caso dei Sirfidi afidifagi. La presente ricerca conferma questa tendenza ed infatti sono stati osservati valori che vanno da 14,3 % fino al 92,9 %. La percentuale di parassitizzazione risente della tipologia di habitat; in ambienti molto semplificati e stressati come sono le monoculture la pressione esercitata dai parassitoidi è maggiore rispetto agli ambienti più "naturali". Nel mais in particolare la percentuale di larve/pupe attaccate è stata significativamente maggiore sia rispetto al frumento che agli ambienti estensivi. Nel campo di mais il parassitoide chiave sembra essere il Pteromalide *Pachyneuron*, mentre in altre condizioni sono i Diplazontini ad avere il peso maggiore. Ferrari et al. (1998) hanno trovato parassitizzazioni elevate di Sirfidi soprattutto su erba medica

dove *Pachyneuron* ha attaccato il 79 % delle larve o pupe di Sirfidi. Questi autori hanno inoltre messo in evidenza come *Pachyneuron* sia più abbondante in colture tardive come appunto l'erba medica rispetto al frumento. Questo dato sembra confermato nella presente ricerca in quanto il mais è successivo rispetto al frumento. Ciononostante anche in estate inoltrata in ambienti a maggiore diversità la presenza di *Pachyneuron* è contenuta e non raggiunge i valori riscontrati nel mais. Sembra pertanto che questo parassitoide sia avvantaggiato in condizioni di forte semplificazione dell'ecosistema. Andow (1991) ha messo in evidenza come la diversità vegetale (quantificata come ambienti a monocultura e policoltura) sia correlata negativamente con l'esplosione di insetti fitofagi nocivi; nella presente ricerca emerge come questo fenomeno sia da estendere probabilmente a tutti i livelli trofici e che è necessaria una visione d'insieme per meglio comprendere le interazioni tra paesaggio e componente biotica.

Poco si conosce della biologia del genere *Pachyneuron*, che sembra più frequente in Europa meridionale. Né Rotheray (1984) né Dušek et al. (1979) lo segnalano come parassitoide di Sirfidi; Jankowska (2004) lo riporta tra i parassitoidi di Sirfidi su cavolo, ma non come principale parassitoide. Non è noto su quale stadio larvale la femmina di *Pachyneuron* deponga le uova; è possibile che sia in grado di attaccare anche le pupe perché in due occasioni adulti di questo parassitoide sono stati osservati nelle vicinanze di pupe. E' interessante osservare che in tutti i casi in cui si sono verificate pressioni di parassitizzazione elevate, ossia superiori al 70 %, il parassitoide principale è stato *Pachyneuron*, con la sola eccezione del frumento campionato nel 2009, quando l'84% di *M. mellinum* è stato parassitizzato ad opera soprattutto di *S. pulchella*. Va tenuto presente che al genere *Pachyneuron* appartengono diverse specie di cui quattro sono segnalate sui Sirfidi: *P. aeneum* Masi, 1929, *P. umbratum* Delucchi, 1955, *P. formosum* Walker, 1833 e *P. grande* Thomson, 1878. Altre 2 specie si sviluppano a spese di Chamaemyidae e *P. aphidis* Bouché, 1834 su afidi e loro parassitoidi. Pertanto il genere *Pachyneuron* non è specifico dei Sirfidi, quanto sembra legato agli afidi e ai loro predatori. Si può ipotizzare che la parassitizzazione sui Sirfidi sia un carattere di recente comparsa in *Pachyneuron*; se così fosse il rapporto ospite-parassitoide potrebbe non avrebbe ancora sviluppato sistemi di controllo tali da evitare tassi di mortalità elevati che compromettono la stessa sopravvivenza della popolazione dell'ospite. In un caso per esempio la parassitizzazione di *Pachyneuron* ha determinato la perdita del 92,9 % di larve/pupe riducendo così drasticamente la popolazione di *E. balteatus*. Queste elevate parassitizzazioni potrebbero anche essere all'origine delle forti oscillazioni che si osservano in molti Sirfidi come rilevato per esempio in Owen e Gilbert (1989) e anche nella presente ricerca (Cap. 4). Altre ricerche sono necessarie per approfondire le interazioni tra Sirfidi afidifagi e lo parassitoidi e questo anche per una migliore gestione del paesaggio rurale che permetta la permanenza di una popolazione più stabile di questi importanti insetti afidifagi. Il presente studio conferma comunque il notevole peso che assumo i parassitoidi nel controllo delle popolazioni di Sirfidi, soprattutto nel campo coltivato.

3. INTERAZIONE TRA SIRFIDI ED ALTRI PREDATORI AFIDIFAGI IN CAMPI DI FRUMENTO E MAIS

The greatest enemies of ants are other ants, just as the greatest enemies of men are other men
(A. Forel citato in Wilson, 1971)

Come apprezzato mirmecologo e psichiatra professionista Forel aveva sicuramente una buona conoscenza sia della società degli umini che di quella delle formiche. La sua affermazione ci aiuta a spostare l'attenzione dai rapporti tra organismi a diversi livelli trofici verso le interazioni che si possono creare allo stesso livello trofico. L'intraguild predation rappresenta appunto la relazione di predazione che si stabilisce tra organismi che utilizzano le stesse risorse alimentari e che quindi si possono considerare come appartenenti allo stesso livello trofico; questi organismi vengono considerati come una "guild" nella definizione di Root (1967) successivamente ampliata da Polis (1989). L'intraguild predation è abbastanza diffusa nel regno animale, ma le sue conseguenze a livello ecologico sono state studiate e formalizzate solo di recente (e.g. Polis et al., 1989; Polis e Holt, 1992). Negli ultimi anni un crescente interesse si è sviluppato nei confronti della intraguild predation tra organismi afidifagi. In questa categoria possono rientrare predatori, parassitoidi e organismi patogeni. Lucas (2005) elenca almeno 12 famiglie di predatori di afidi che possono essere soggetti a relazioni di intraguild predation, tra questi particolare attenzione è stata rivolta alle coccinelle (Dixon, 2000; Omkar e Pervez, 2002), crisope (Segonca e Frings, 1985; Lucas et al., 1997, 1998), nabidi (Rosehneim et al., 1999) ed altri. Anche le interazioni tra parassitoidi degli afidi sono state studiate: Brodeur e Rosenheim (2000) hanno rivisto gli studi che interessano questi organismi.

Nella intraguild predation un afidifago può predare un altro afidifago; se la predazione ha successo il predatore ha il doppio vantaggio di eliminare un possibile competitore e nello stesso tempo ottenere una fonte importante di alimento aggiuntivo rispetto alle sue prede abituali (Lucas, 2005). L'afidifago che preda prende il nome di predatore intraguild mentre l'afidifago predato è la preda, benché a sua volta, nei confronti dell'afide, sia un predatore. Molte ricerche hanno permesso di evidenziare alcuni elementi importanti che regolano la intraguild predation (Lucas, 2005 per una revisione). Per esempio molto importante è la dimensione relativa tra i due afidifagi che entrano in rapporto; in generale individui di maggiori dimensioni hanno la meglio su organismi più piccoli (Segonca e Frings, 1985; Lucas et al., 1998; Hidayana et al., 2001; Sato et al., 2003); va infatti tenuto conto che entrambi gli afidifagi sono predatori e pertanto in grado di attaccare un altro organismo. In questo senso è opportuno distinguere tra intraguild predation unidirezionale e bidirezionale: nel primo caso un afidifago è sempre predatore su un altro, nel secondo caso nell'interazione tra due afidifagi entrambi possono essere sia predatori che prede, a seconda di vari fattori come per esempio lo stadio di sviluppo raggiunto, le dimensioni, ecc. (Lucas, 2005).

Come già sottolineato la maggior quantità di ricerche relative alla intraguild predation tra predatori afidifagi si sono concentrate sulle coccinelle, ma l'elenco dei possibili taxa che interagiscono è molto ampio e comprende ovviamente anche i Sirfidi. Hyndayana et al. (2001) riportano alcuni lavori sulla interazione tra *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) e alcuni afidifagi; Fréchette et al. (2007) hanno invece studiato l'interazione tra 3 Sirfidi (*Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758), *S. rueppelli* (Wiedemann, 1830) ed *E. balteatus*) con il Miridae predatore *Macrolophus caliginosus* Wagner 1951. Alhmedi et al. (2008) hanno concentrato l'interesse nell'interazione tra *E. balteatus* e *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773); infine Pineda et al. (2007) hanno studiato le strategie sviluppate da *E. balteatus* per evitare l'ovideposizione in presenza dei parassitoidi degli afidi.

Molte delle ricerche sulla intraguild predation sono però state sviluppate in laboratorio dove gli afidifagi vengono posti in arene enfatizzandone l'interazione, tanto da far sorgere legittima la

domanda se l'intraguild predation sia un evento reale in natura o un artificio di laboratorio (Lucas, 2005). In realtà alcune ricerche hanno effettivamente rilevato la possibile predazione ad opera di un afidifago e recentemente l'utilizzo di videocamere ha permesso di confermare come la intraguild predation possa effettivamente avvenire anche in natura (Meyhöfer, 2001). Quanto però questa possibilità sia frequente e se eventualmente esistono meccanismi che riducono gli eventi di intraguild predation rimane un argomento da affrontare in dettaglio.

Nella presente ricerca la distribuzione spaziale dei Sirfidi in campi di frumento e mais è stata studiata con l'obiettivo di valutare:

- se la distribuzione è casuale o se esistono tra gli afidifagi fenomeni di niche partitioning, sia temporali che spaziali (Coderre et al., 1987);
- la relazione tra Sirfidi e altri afidifagi in ambienti coltivati e la possibilità che possano verificarsi fenomeni di intraguild predation dovuti ad interazioni tra i vari afidifagi.

3.1 MATERIALI E METODI

Lo studio sulla distribuzione spaziale dei Sirfidi nei campi coltivati è stato effettuato presso l'Azienda Agricola Sperimentale "La Decima" della provincia di Vicenza, sita a Montecchio Precalcino (VI). L'Azienda coltiva soprattutto mais, frumento, soia oltre a diversi vigneti. Le tre colture annuali sono gestite normalmente in rotazione triennale; non vengono realizzati interventi per il controllo degli insetti dannosi e la concimazione viene effettuata grazie a letame proveniente dall'Azienda stessa che ha una parte consistente dedicata alla zootecnia, in particolare di bovini. I campi in gestione dell'Azienda sono localizzati prevalentemente nel comune di Montecchio Precalcino e solo in piccola parte in altri comuni. I campi per questo monitoraggio sono stati scelti con l'obiettivo di disporre di aree sufficientemente ampie, con presenza su almeno un lato di siepe ben sviluppata e abbondante margine erboso. Il campo di mais non è cambiato negli anni in quanto non è stata effettuata per questo ambiente alcuna rotazione. Per il frumento non è stato possibile seguire lo stesso campo per più di un anno in quanto tutto il frumento è gestito in rotazione. Nel 2007 e 2009 i campi di frumento erano posizionati nel comune di Montecchio Precalcino, ai lati opposti della stessa siepe; nel 2008 invece nessuno dei campi di Montecchio era a frumento ed è stato necessario utilizzare un campo posto nel comune di Vicenza in località Bertesina. La Fig. 3.1 evidenzia i campi presi in considerazione.



Fig. 3.1 I campi monitorati a Montecchio Precalcino (A) e Loc. Bertesina, Vicenza (B).

- Legenda:
- 1: campo di frumento (2007)
 - 2: campo di mais (2007, 2008, 2009)
 - 3: campo di frumento (2009)
 - 4: campo di frumento (2008)

I campi di frumento sono delimitati da un lato da una siepe con buon sviluppo arboreo e ricco margine erboso; tra le principali essenze arboree vi sono sambuco, *Viburnum*, sanguinello, ligustro, salici, platani, ecc (Fig. 3.2). Il campo di mais invece era adiacente ad un ceraseto, gestito dall'Azienda Sperimentale a scopo silvicolo e non per i frutticolo (Fig. 3.3). Non vengono effettuati interventi nel bosco e quindi vi è un buon sviluppo del sottobosco ed ampio margine erboso.



Fig. 3.2 Siepe al margine del campo di frumento ad ottobre.



Fig. 3.3: campo di mais prima della semina e adiacente ceraseto.

Per ogni campo studiato è stata individuata un'area al centro del campo stesso in lunghezza, ma adiacente alla siepe o al bosco di ciliegie. La Fig. 3.4 riporta lo schema utilizzato nei vari anni. A partire dal bordo sono state selezionate alcune distanze fisse su cui eseguire i campionamenti; nel 2007 (sia per mais che frumento) le distanze erano 0 (al margine del campo), 10, 20, 30 e 40 m; nel 2008 e 2009 (sia frumento che mais) è stata aggiunta una ulteriore distanza a 5 m. Per ogni distanza fissata sono stati individuati alcuni punti dove veniva effettuato il campionamento a vista delle larve di Sirfidi e di altri afidifagi. I punti individuati sono stati 7 nel frumento nel 2007, 4 nel mais nel 2007, 5 nel frumento e mais sia nel 2008 che 2009.

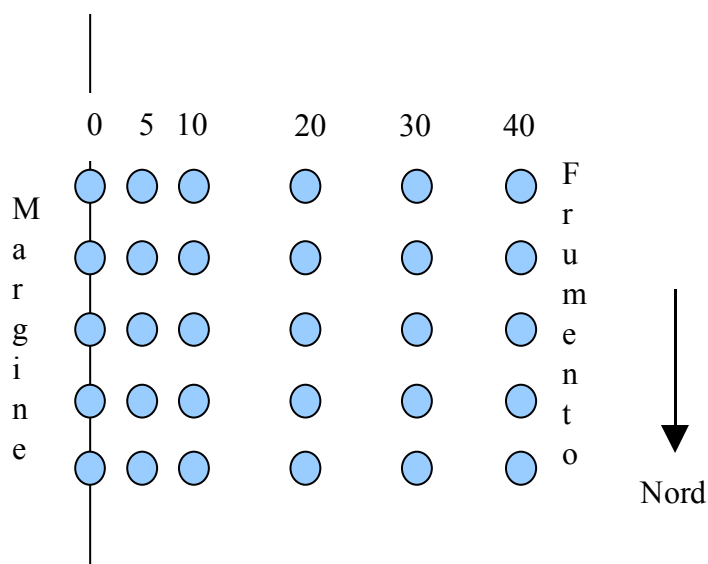


Fig. 3.4. Schema del campo di frumento campionato nel 2008. Lo stesso schema è stato utilizzato per il campo di mais nel 2008 e 2009 e per il campo di frumento nel 2009; nel 2007 la distanza di 5 m non è stata campionata ed i punti di campionamento erano 4 nel mais e 7 nel frumento

Il frumento è stato campionato da metà maggio a metà giugno; il mais invece da metà luglio a metà agosto nel 2007 e 2008, solo nella seconda metà di luglio nel 2009. Il campionamento veniva effettuato a vista; per ogni punto è stato fissato un tempo di raccolta pari a 7 minuti nel frumento e nel mais nel 2008 e 2009, mentre era di 15 minuti nel mais nel 2007. In aggiunta nel frumento veniva effettuato per ogni punto anche un conteggio degli afidi su 20 culmi. Tutte le raccolte sono state effettuate dalle 6.30 a.m. Alle 11.30 a.m., in condizioni climatiche di assenza di pioggia o vento. Inoltre per evitare alterazioni nella stima dovute a differenze nell'ora di campionamento si è proceduto a sfasare ad ogni campionamento la distanza di partenza. Ad esempio se in un campionamento la distanza 10 m era campionata alle 7.00 e poi le altre in sequenza, nella data successiva si partiva dalla distanza 20 m e quindi tutte le altre.

Le larve e pupe di Sirfidi sono state prelevate per allevarle in laboratorio, mentre per coccinelle ed altri afidifagi si è provveduto solo ad un conteggio in campo. Tutti i possibili stati di sviluppo sono stati presi in considerazione, comprese pupe e uova, soprattutto per Crisope. Per le pupe sono state contate anche quelle già sfarfallate. Dal momento che i Sirfidi venivano asportati, nel campionamento successivo si procedeva al controllo su un'area adiacente, ma non uguale, a quella campionata nella data precedente.

I Sirfidi sono stati identificati a livello di specie; nel mais oltre il 90 % degli esemplari

raccolti apparteneva a *E. balteatus*, nel frumento invece la specie principale era *Melanostoma mellinum* (Linnaeus, 1758), anche se comunque *E. balteatus* era presente con buoni quantitativi. Per le coccinelle sono state riscontrate 2 specie: *Propilea 14-punctata* (Linnaeus, 1758) e *Coccinella 7-punctata* (Linnaeus, 1758); solo gli adulti sono stati identificati. I dati sono stati accorpati sia per avere un quantitativo adeguato sia perché in molti casi (es. larve e pupe) non si è proceduto a identificare le specie. Nel 2008 e 2009 sul frumento si è provveduto anche al conteggio delle mummie, come valutazione dell'abbondanza dei parassitoidi.

I dati ottenuti sono stati analizzati usando il programma STATISTICA versione 7.1 (STATSOFT®) per:

- elaborazione di grafici di linee a livello 3D per la valutazione della distribuzione dei principali gruppi riscontrati;
- applicazione della correlazione non parametrica per ranghi di Spearman lineare (Siegel e Castellan, 1988; Gibbons, 1985) tra le abbondanze dei taxa principali.

3.2 RISULTATI

Solo nel frumento 2008, 2009 e mais 2007 sono stati riscontrati un numero di Sirfidi in tutto il campionamento superiore a 50 esemplari. Negli altri casi i valori sono stati troppo bassi per qualsiasi considerazione e pertanto di seguito vengono presentate le elaborazioni applicate solo ai dati ottenuti da questi tre monitoraggi.

Nel frumento 2008 tre gruppi di afidifagi avevano quantitativi sufficientemente ampi: si tratta di Sirfidi (184 esemplari tra larve e pupe), coccinelle (144 esemplari tra larve, pupe e adulti) e parassitoidi (170 esemplari valutati solo come afidi parassitizzati). La Fig. 3.5 riporta la distribuzione di Sirfidi, coccinelle e parassitoidi nel campo di frumento. Sempre nella Fig. 3.5 si osserva anche la distribuzione degli afidi che risulta abbastanza omogenea nella parte di campo presa in considerazione, ad eccezione di una chiazza concentrata tra i 30 e 40 metri dal margine. Nel caso invece degli afidifagi la distribuzione non è omogenea: in tutti e tre i casi si osserva una maggiore presenza a circa 20 metri dal margine (un po' meno nel caso dei parassitoidi). Sirfidi e coccinelle hanno poi due punti di massima frequenza che sono però differenti.

L'analisi di correlazione ha evidenziato la presenza di correlazioni significative solo tra Sirfidi e coccinelle e Sirfidi e parassitoidi (Tab. 3.1). In entrambi i casi si tratta di correlazioni positive.

	<i>Sirfidi</i>	<i>Coccinelle</i>	<i>Parassitoidi</i>
Afidi	n.s.	n.s.	n.s.
Sirfidi		* R = 0,435	* R = 0,458
Coccinelle			n.s.

Tab. 3.1: Coefficienti di correlazione tra i vari taxa. Sono evidenziate solo le correlazioni che si sono verificate significative (** : $P < 0,01$; * : $0,01 < P < 0,05$; n.s.: $P > 0,05$). Qualora significativo viene riportato il coefficiente R di Spearman.

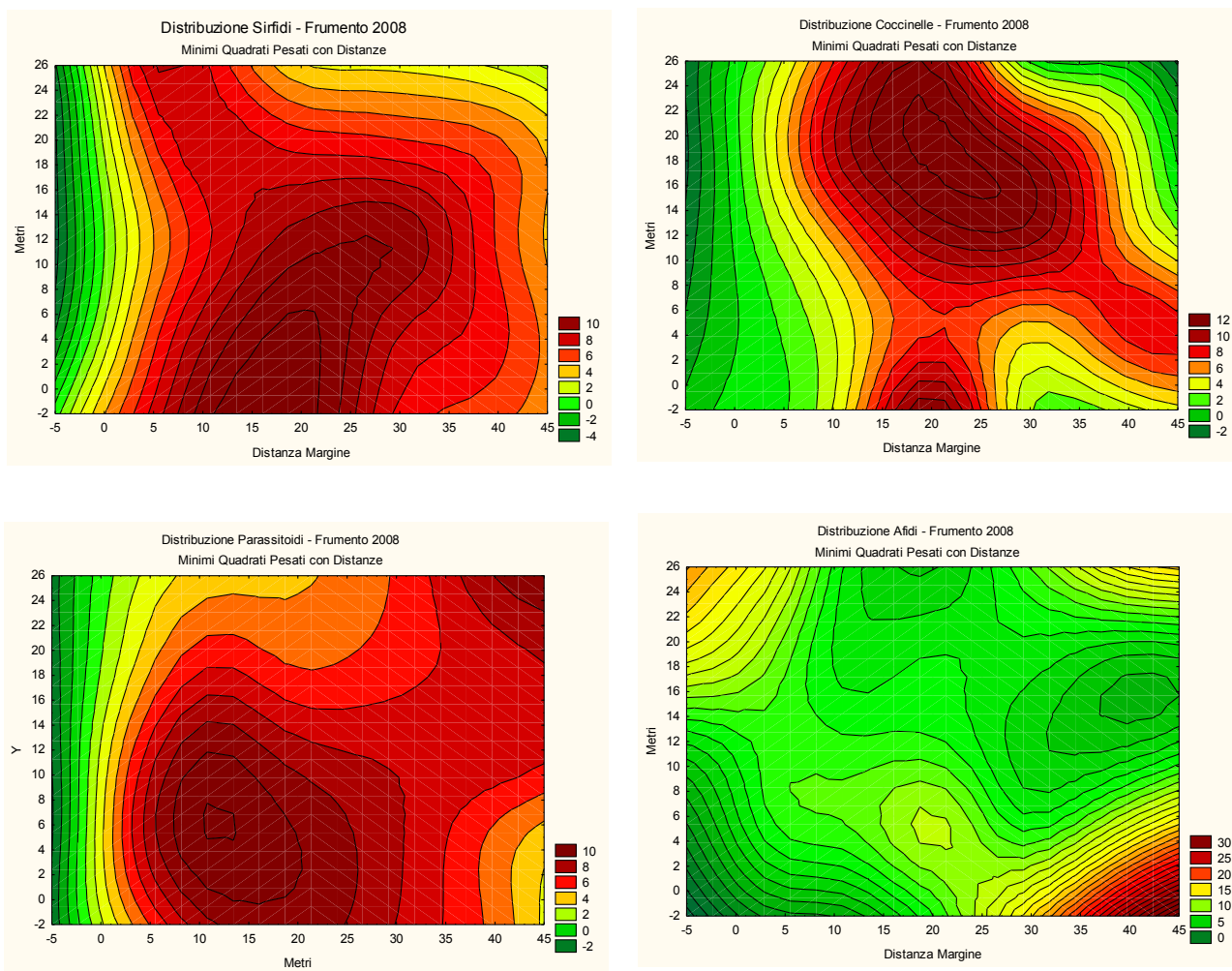


Fig. 3.5 Superfici di distribuzione per Sirfidi, coccinelle, parassitoidi ed afidi in funzione della distanza dal margine e delle ripetizioni effettuate a 6 m di distanza ciascuna.

La Fig. 3.6 riporta la distribuzione temporale di Sirfidi, coccinelle e parassitoidi nelle 6 date di campionamento. Si osserva come coccinelle e parassitoidi hanno il massimo di attività nel secondo campionamento; la loro frequenza cala poi fortemente mentre aumenta la presenza di larve e pupe di Sirfidi che raggiungono il massimo ad inizio giugno.

Fenologia Syrphidae, Coccinellidae e parassitoidi Frumento 2008

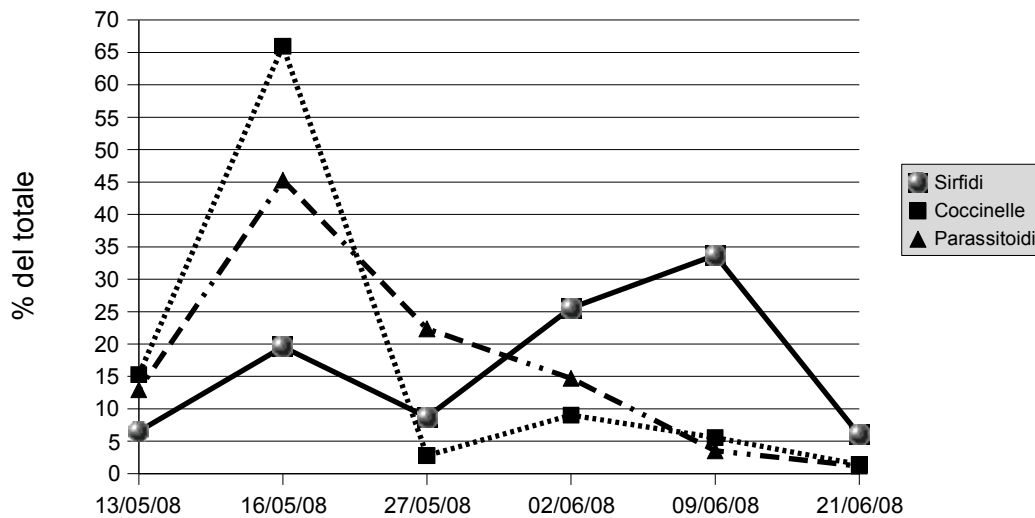


Fig. 3.6: Distribuzione temporale dei tre taxa principali (Sirfidi, coccinelle e parassitoidi). I dati sono normalizzati come percentuale sul totale riscontrato per ogni gruppo.

Nel frumento monitorato nel 2009 i gruppi numericamente più importanti sono sempre gli stessi, anche se complessivamente è diminuito il numero di esemplari riscontrato: 88 sono stati i Sirfidi, 67 le coccinelle, 80 le mummie riscontrate. A differenza del frumento nel 2008 si osserva una maggiore abbondanza degli afidi vicino al margine del campo. Le coccinelle presentano ancora un massimo di abbondanza a maggiore distanza dal margine (30 m) mentre i Sirfidi evidenziano una distribuzione a patch con diversi punti di massima frequenza, tra cui uno coincidente con quello degli afidi. Molto più omogenea la distribuzione dei parassitoidi.

Non sono state riscontrate correlazioni di alcun tipo tra i gruppi sopra considerati.

Per quanto riguarda la distribuzione temporale si osserva ancora una presenza precoce dei parassitoidi, ma in questo caso il rapporto Sirfidi-coccinelle si è invertito con queste ultime molto più numerose negli ultimi campionamenti (Fig. 3.8).

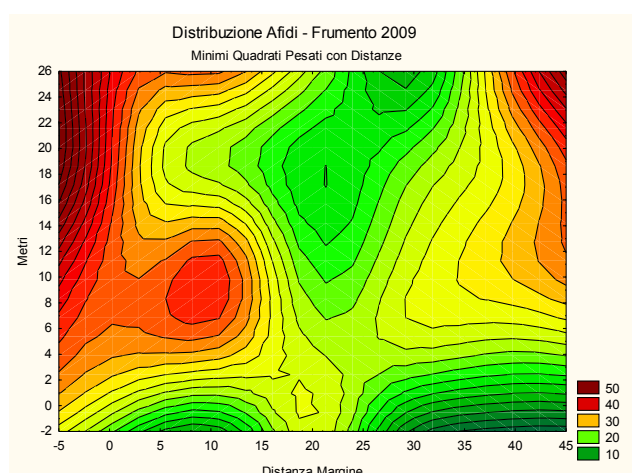
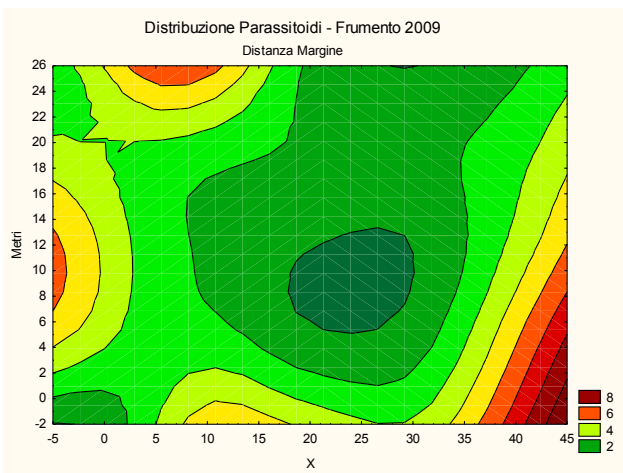
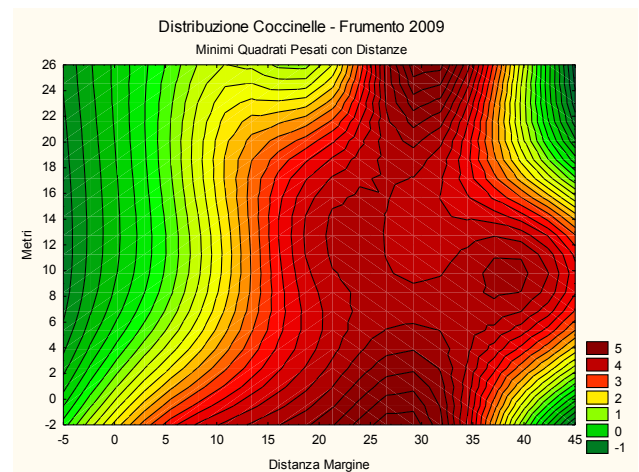
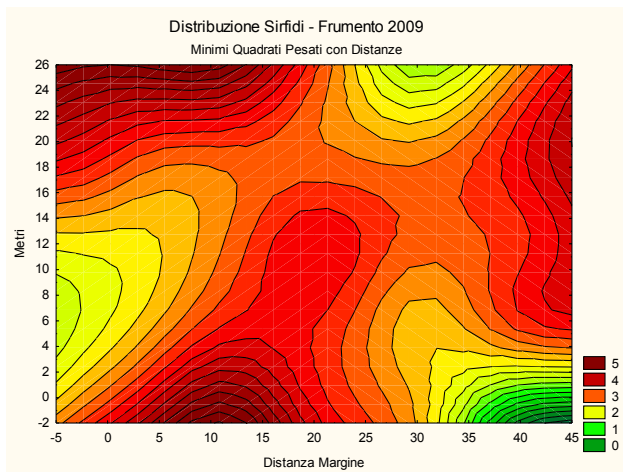


Fig. 3.7 Superfici di distribuzione per Sirfidi, coccinelle, parassitoidi ed afidi in funzione della distanza dal margine e delle ripetizioni effettuate a 6 m di distanza ciascuna.

Fenologia Syrphidae, Coccinellidae e parassitoidi Frumento 2009

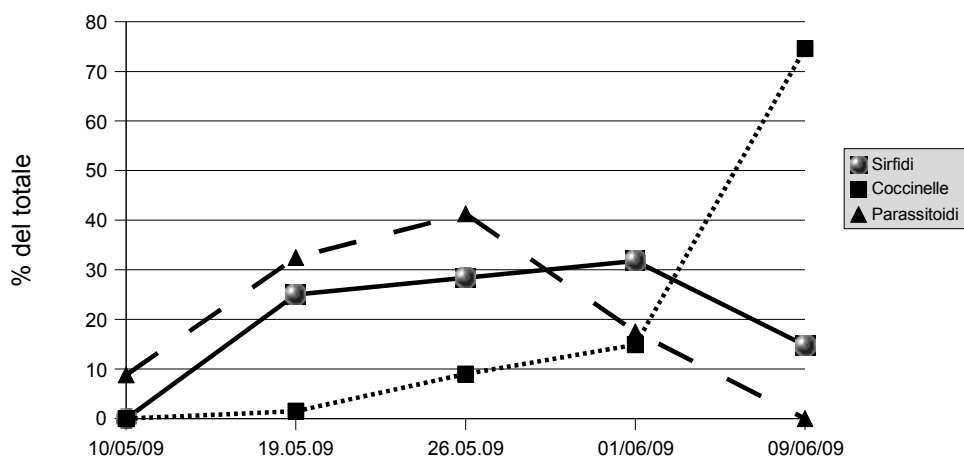


Fig. 3.8: Distribuzione temporale dei tre taxa principali (Sirfidi, coccinelle e parassitoidi). I dati sono normalizzati come percentuale sul totale riscontrato per ogni gruppo.

Nel caso del mais campionato nel 2007 i gruppi principali riscontrati sono stati Sirfidi (240 esemplari), coccinelle (103 esemplari) e Crisope (336 esemplari, quasi esclusivamente come uova). Si osserva una netta differenza nella distribuzione spaziale di Sirfidi e coccinelle, con i primi che sono molto più numerosi a maggiore distanza dal margine, mentre le coccinelle sono molto più abbondanti sul margine del campo, seppure non in modo omogeneo. Le Crisope evidenziano invece una distribuzione più omogenea, per cui non sono emerse chiazze di maggiore aggregazione particolarmente evidenti (Fig. 3.9). E interessante però notare come la distribuzione temporale delle Crisope è diversa rispetto agli altri gruppi (Fig. 3.10): questi insetti infatti compaiono dopo rispetto a Sirfidi e coccinelle. Si deve anche tenere presente che coccinelle e Sirfidi sono stati campionati come larve, pupe o adulti (questo solo per le coccinelle) e quindi già in fase di predazione, mentre per le Crisope il dato riscontrato e riportato in Fig. 3.10 è da riferirsi alle uova.

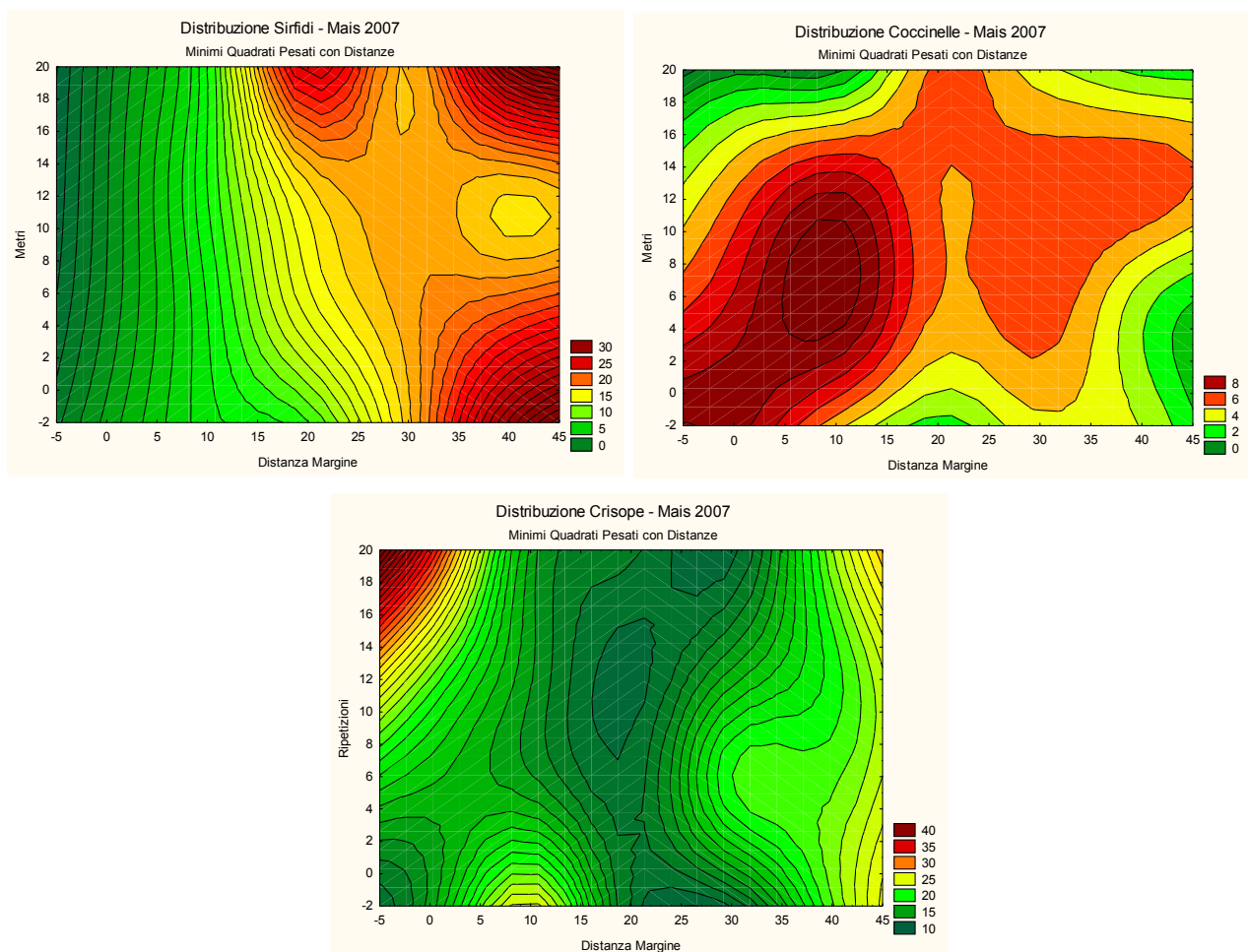


Fig. 3.9 Superfici di distribuzione per Sirfidi, coccinelle e Crisope in funzione della distanza dal margine e delle ripetizioni effettuate a 6 m di distanza ciascuna.

Fenologia Syrphidae, Coccinellidae e Crisope Mais 2007

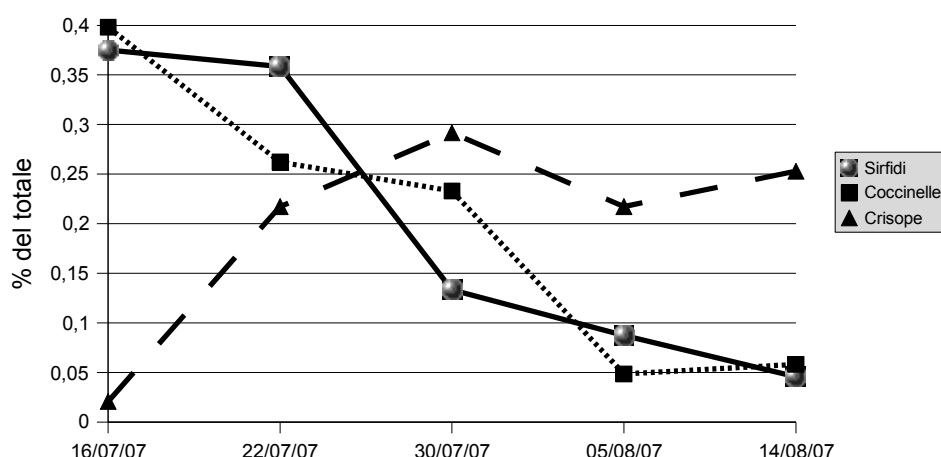


Fig. 3.10: Distribuzione temporale dei tre taxa principali (Sirfidi, coccinelle e Crisope). I dati sono normalizzati come percentuale sul totale riscontrato per ogni gruppo.

3.3 DISCUSSIONE

Lucas (2005) individua 5 possibili ostacoli che riducono i fenomeni di intraguild predation; i primi due tendono ad evitare l'incontro tra possibili afidifagi e quindi l'innescarsi di meccanismi che possono condurre, come evento finale, alla predazione di un afidifago su un altro. Nel caso dei Sirfidi i pochi studi condotti fino ad oggi sembrano indicare come un ruolo determinante venga giocato nella scelta del sito di ovideposizione. Test di laboratorio hanno evidenziato come *E. balteatus* e *H. axyridis* prediligono deporre le uova su differenti associazioni piante-afidi, con *E. balteatus* che predilige *Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776) su pisello e *H. axyridis* invece *Microlophium carnosum* (Buckton, 1876) su ortica (Alhmedi et al., 2008). Scholz e Poehling (2000), sempre in test di laboratorio, hanno evidenziato come le femmine di *E. balteatus*, se hanno possibilità di scelta, evitano piante con afidi e uova di altri Sirfidi. Infine Pineta et al. (2007) hanno studiato il comportamento di *E. balteatus* in presenza di afidi parassitizzati riscontrando la capacità del Sirfide di evitare colonie attaccate da parassitoidi; in questo caso la femmina si è rivelata capace di riconoscere la presenza dei parassitoidi anche in assenza delle mummie. Nella presente ricerca non sono stati riscontrati modelli di distribuzione spaziale o temporale ripetibili in più anni, ma ciò che è interessante è che le distribuzioni riscontrate di fatto tendono a ridurre fortemente l'interazione tra gli afidifagi. Per esempio la distribuzione spaziale di Sirfidi e coccinelle ha sempre evidenziato punti di maggiore frequenza che erano però differenti tra i due gruppi; ciò è particolarmente evidente nel mais campionato nel 2007. Differenze temporali sono sempre state riscontrate in tutti i monitoraggi; generalmente nel frumento i parassitoidi sono i primi a comparire, mentre nel mais le Crisope compaiono tardivamente. Differenze temporali tra tre predatori afidifagi, *E. balteatus*, *Adalia bipunctata* (Linné, 1758) e *Aphidolethes aphidimyza* (Rondani, 1847) in colonie di *Dysaphis plantaginea* (Passerini, 1860) sono state rilevate da Minarro et al (2005) con i Sirfidi che compaiono per primi e a seguire coccinelle e quindi *A. aphidimyza*.

Queste differenze temporali e spaziali possono essere conseguenza della intraguild predation

oppure meccanismi per ridurre l'interazione tra i vari afidifagi, ipotesi questa che le ricerche in laboratorio sembrano supportare. E' comunque probabile che, in condizioni di equilibrio, le interazioni tra gli afidifagi siano quanto mai ridotte e pertanto anche la intraguild predation. Fréchette et al. (2007) hanno osservato, in arene in laboratorio fenomeni, di intraguild predation con larve di Sirfidi che agiscono da predatori sui Miridi; tuttavia lo stesso fenomeno si riduce fortemente quando si utilizzano piante in natura protette da gabbie. E' probabile che in ambienti naturali le probabilità di incontro si riducano e quindi anche la possibilità di fenomeni di intraguild predation. Come sottolineato da Lucas (2005) il sistema afidi-predatori presenta molte caratteristiche per possono alterare questo equilibrio; per esempio la popolazione di afidi è soggetta ad una crescita molto rapida ed altrettanto rapide diminuzioni oppure la stessa distribuzione degli afidi in colonie può provocare consistenti assembramenti di individui su una pianta. Non va poi trascurata la frequenza con cui queste interazioni avvengono in ambienti fortemente stressati come sono quelli coltivati, in particolare se a monocoltura. In questi ambienti l'esplosione del popolamento di afidi non è un evento raro. In condizioni così alterate è possibile che i meccanismi che permettono di ridurre l'intraguild predation siano compromessi. Per esempio nel 2008, in un campo di mais monitorato per lo studio sulla parassitizzazione dei Sirfidi (si veda Cap. 2) si è verificato un drastico aumento nel popolamento di afidi con conseguente incremento nel numero di Sirfidi e coccinelle. In poco tempo il popolamento di afidi è stato ridotto e quindi molte Crisope, schiuse tardivamente, hanno trovato poco alimento. In questo caso si è osservata la presenza di diverse larve di Crisope che si alimentavano a spese di altri afidifagi tra cui anche una pupa di *E. balteatus* come evidenziato in Fig. 3.11, nonostante la protezione offerta dall'involucro. La larva di Crisopa, portata in laboratorio, è sfarfallata normalmente mentre la pupa di *E. balteatus* ha rivelato inequivocabili i segni dell'attacco da parte della Crisopa (Fig. 3.12). E' pertanto probabile che in condizioni anomale si verifichino delle forti pressioni da parte di un predatore su un altro. Questo fenomeno, per quanto interessante, è deleterio dal punto di vista del controllo degli insetti dannosi in quanto sottrae possibili predatori e non a caso Rosenheim et al. (1995) hanno rivisto gli studi sugli effetti negativi della intraguild predation nel controllo biologico. Secondo Fréchette et al. (2007) l'intraguild predation potrebbe essere all'origine del fallimento di alcuni programmi di controllo biologico che prevedono il lancio di più afidifagi. E' quindi necessario disporre di un numero maggiore di studi ed osservazioni in natura che permettano di rilevare quanto peso può avere l'intraguild predation in campo agrario.



Fig. 3.11: Larva di Crisopa che attacca pupa di *E. balteatus* su pianta di mais.



Fig. 3.12: evidenza dei risultati dell'attacco di Crisopa sulla pupa di *E. balteatus*.

4. BIODIVERSITA' IN AREE RURALI: IL CASO DI MONTECCHIO PRECALCINO

Unfortunately, monitoring schemes often resort to measuring a wide variety of variables which may or may not be related to the question that need to be addressed. As a result, resources may be spent collectiong unnecessary data. Even worse, it may be found that key questions cannot be answered with the information obtained. This is because monitorgin is often planned backwardsa, on a collect now (data), think-later (of a useul question) basis”

(G. Tucker, D. Hill e Fasham M., 2007)

La pianificazione di un monitoraggio ambientale, così come di una qualsiasi attività di ricerca, rappresenta un momento importante e critico che condiziona la buona riuscita di tutto il campionamento (Hill et al., 2007). Nel caso di valutazioni della biodiversità la scelta di quale bioindicatore utilizzare è fondamentale. Il concetto di biodiversità è infatti molto complesso tanto che una definizione rigorosa è difficile da fornire ed anzi alcuni autori parlano di “non concetto” (Hurlbert, 1971; Molinari, 1989; Hengeveld, 1996; Ricotta, 2004). Se misurare la biodiversità è una necessità della comunità nel momento stesso in cui si devono identificare processi per facilitarne la conservazione, ciononostante non esistono ad oggi procedure standardizzate condivise che permettano una valutazione di questo importante parametro. Infatti la biodiversità si sviluppa su più livelli di organizzazione, dalla cellula fino agli ecosistemi e pertanto è difficile identificare meccanismi che permettano una sua valutazione complessiva (Wilson, 1992). Anche focalizzando l'attenzione al solo livello di specie risulta impossibile poter dare una misurazione diretta ed esauriente del numero totale di specie presenti in un ecosistema in quanto ciò richiederebbe tempi, risorse economiche e conoscenze non disponibili. E' quindi necessario ricorrere a gruppi di organismi che possano fornire una valutazione indiretta della biodiversità totale e che vengono chiamati indicatori di biodiversità (McGeoch, 1998; Andersen, 1999; Caro e O'Doherty, 1999). Diversi taxa di artropodi, come per esempio Carabidi o Ropaloceri, sono stati individuati come buoni indicatori per gli ambienti terrestri (Speight, 1986; Paoletti, 1999; Hill et al., 2007). Negli ultimi anni hanno acquistato sempre maggiore importanza come bioindicatori i Sirfidi, perché correlati con le caratteristiche ambientali ed anche per le buone conoscenze disponibili (Speight, 1986; Sommaggio, 1999). Un altro elemento importante che ha incrementato l'utilizzo dei Sirfidi come bioindicatori è stata l'elaborazione di una tecnica di valutazione ambientale, nota come Syrph the Net, che utilizza questo gruppo come bioindicatore (Speight e Castella, 2001). E' infatti importante disporre non solo di organismi che presentino buone caratteristiche, ma anche di sistemi di elaborazione dei dati che permettano una facile lettura delle condizioni ambientali anche da parte di non specialisti (Norton, 1998).

Syrph the Net permette di valutare lo stato di conservazione della biodiversità di un ecosistema confrontando le specie campionate con un elenco di specie attese ottenuto dalla combinazione di una check-list regionale e delle caratteristiche ecologiche di ogni singola specie (Speight e Castella, 2001; Speight, 2008a). Di fatto quindi Syrph the Net è un database dove ad ognuna delle 789 specie elencate, corrispondenti a circa il 90 % della fauna Europea, viene associato uno o più habitat di preferenza (Speight, 2008b). Syrph the Net è stato elaborato negli anni '90 e negli ultimi decenni il suo utilizzo è andato aumentando (Speight, 2008a); per esempio è stato utilizzato in molti studi per valutare le condizioni di ambienti forestali in diverse paesi europei (e.g. Reemer, 2005; Ouin et al., 2006; Gittings et al., 2006). In alcuni casi Syrph the Net è stato applicato su ampia scala come per esempio in Speight (2004) per una valutazione della fauna dell'Irlanda. Anche in ambienti rurali Syrph the Net si è rivelato molto utile (Speight e Good, 2002;

Burgio e Sommaggio, 2007) per offrire una chiave di lettura della biodiversità dei Sirfidi in funzione delle caratteristiche del paesaggio agrario.

In Burgio (2007) si trova un'applicazione di Syrph the Net a differenti scale di paesaggio. Questa tecnica viene infatti applicata non solo per fornire utili informazioni sullo stato di conservazione di alcune aree marginali di agroecosistemi, ma anche per una valutazione della complessità paesaggistica. Benché si tratti dell'unica applicazione di questo tipo, quanto emerso in Burgio (2007) sembra indicare come Syrph the Net sia uno strumento molto versatile ed utile anche in analisi a scala di paesaggio (Speight, 2008a).

Nella presente ricerca il popolamento di Sirfidi in un'area agricola in provincia di Vicenza è stato monitorato per tre anni consecutivi con lo scopo di applicare Syrph the Net per una valutazione sia degli habitat presenti che del paesaggio circostante. L'area oggetto di studio, pur essendo di tipo produttivo, è caratterizzata dalla presenza di diversi elementi di naturalità quali siepi e piccoli boschi. Lo scopo della presente ricerca era anche quello di valutare gli effetti della gestione del territorio sul popolamento dei Sirfidi ed in particolare se la presenza di elementi di maggiore naturalità potesse supportare la presenza di specie rare anche in un ambiente rurale. Non va infatti dimenticato come l'incremento della biodiversità abbia, oltre che un carattere funzionale, anche valore conservazionistico (Sommaggio e Burgio, 2005).

4.1 MATERIALI E METODI

Il campionamento dei Sirfidi è stato effettuato mediante l'utilizzo di trappole Malaise (Fig. 4.1) come indicato in Speight et al. (2000). Questo sistema di raccolta è ottimale soprattutto per Ditteri ed Imenotteri e sfrutta la tendenza di questi insetti, una volta incontrato un ostacolo, a muoversi verso l'alto per riprendere il volo. La trappola Malaise consiste quindi in una tenda costruita in modo tale che gli insetti che cercano di risalire siano convogliati verso un punto dove si trova un barattolo con il liquido conservante. Le trappole Malaise sono considerate come il sistema di raccolta migliore per i Sirfidi (Speight et al., 2000) anche se sono risultate selettive ed alcune specie, come per esempio quelle del genere *Eristalis*, sono raccolte con minor frequenza (Burgio e Sommaggio, 2007).



Fig. 4.1. Trappola Malaise con in primo piano il barattolo di raccolta degli esemplari.

Dalle trappole Malaise è possibile ricavare una valutazione dell'abbondanza relativa delle singole specie come rapporto tra il numero di individui di una data specie ed il totale degli individui catturati. Va tenuto presente tuttavia che questo dato, vista anche la selettività delle trappole, non fornisce una stima del reale popolamento (o densità assoluta) di Sirfidi in quanto alcune specie sono sottostimate. Va inoltre considerato che l'efficacia della raccolta delle trappole Malaise dipende dalla scelta del sito di montaggio ed anche dall'orientamento delle trappole stesse (Speight et al., 2000). Per questi motivi Syrph the Net non prende in considerazione i dati quantitativi relativi al numero di esemplari raccolti, ma si limita all'utilizzo dei soli dati di presenza/assenza delle specie. Nella presente ricerca il dato di abbondanza è stato utilizzato solo per confrontare le abbondanze delle singole specie nei tre anni, riferiti sempre alla stessa trappola.

Le trappole Malaise sono molto ingombranti: la lunghezza è di 2 m per 0,5 m di larghezza. Si tratta di un sistema di raccolta molto costoso sia in termini di acquisto delle trappole che come quantità di materiale raccolto. Di conseguenza il numero di ripetizioni possibili è generalmente contenuto. Per la valutazione del popolamento di Sirfidi sono state utilizzate nella presente ricerca 2 trappole, poste una all'incrocio tra due siepi (SIE) ed una al margine del ceraseto (CER) (Fig. 4.2). La trappola tra le due siepi è stata attiva per tre anni (2007, 2008 e 2009) mentre quella al margine del ceraseto per 2 anni (2008 e 2009). Le trappole sono state montate sempre nello stesso punto e la stessa trappola è stata utilizzata nei diversi anni nello stesso punto.



Fig. 4.2. Mappa del sito di Montecchio con evidenziato il punto di posizionamento delle 2 trappole Malaise. 1: trappola tra 2 siepi (SIE); 2: trappola al margine del ceraseto (CER)

L'area oggetto di studio è sita nel comune di Montecchio Precalcino (VI), in località Levà. L'area è di tipo agricolo, con prevalenza soprattutto di mais e frumento. I punti di monitoraggio sono adiacenti a campi coltivati in gestione dell'Azienda Agricola Sperimentale "La Decima" della provincia di Vicenza. Pur essendo un'area produttiva, sono presenti anche ambienti a maggiore naturalità. In particolare c'è un buon sviluppo di siepi gestite sia dall'Azienda Agricola "La Decima" che da Veneto Agricoltura che nelle vicinanze ha un vivaio sperimentale. Inoltre la sede dell'Azienda Agricola, posta ad una distanza di circa 500 m dai punti di Monitoraggio, è localizzata in una villa storica con adiacente un parco dotato di piante secolari. Infine è da tenere presente come lo stesso ceraseto venga coltivato non per il raccolto, ma per il legno; non è pertanto praticato alcun tipo di trattamento chimico, vengono solo effettuati alcuni tagli sul margine dello stesso, ma non al suo interno che è quindi caratterizzato da un buono sviluppo del sottobosco.

Le trappole sono state visitate ad intervalli di circa 3-4 settimane (Tab. 4.1); ad ogni visita il barattolo con il campione veniva cambiato e sostituito con un nuovo barattolo. Come liquido conservante è stata utilizzata una soluzione di alcool etilico e acqua al 60 %; alcune gocce di tensioattivo venivano aggiunte per ridurre la tensione superficiale e favorire quindi la cattura degli insetti. Occasionalmente la trappola è stata strappata durante alcune tempeste particolarmente forti verificatesi nel 2008 e 2009; in questo caso il campionamento è andato perso (Tab. 4.1).

Tab. 4.1. Elenco dei periodi di campionamento nelle due trappole.

Legenda: (1): campionamento effettuato solo in SIE; CER non attiva causa maltempo;
(2): campionamento effettuato solo in CER; SIE non attiva causa maltempo.

2007	2008	2009
2 – 16. Maggio	23.Aprile-13.Maggio	10-25.Aprile
16.Maggio – 11.Giugno	13-27.Maggio (1)	25.Aprile-19.Maggio
11-27.Giugno	27.Maggio-21.Giugno (2)	19.Maggio-10.Giugno
27.Giugno – 22.Luglio	21.Giugno-10.Luglio	20.Giugno-3.Luglio (SIE) 10.Giugno – 14.Luglio (CER)
22.Luglio-14.Agosto	10.Luglio-13.Agosto	22.Luglio-16.Agosto
14.Agosto-26.Settembre	13-29.Agosto	16.Agosto – 6 Settembre
	29.Agosto-25.Settembre	6.Settembre – 12.Ottobre
	25.Settembre-21.Ottobre	

Il materiale raccolto è stato smistato separando i Sirfidi; questi sono stati identificati a livello di specie, eventualmente mediante preparazione a secco per le specie più critiche. L'elenco delle specie raccolte è riportato nell'Allegato B.

I dati sono stati elaborati per ottenere valori di abbondanza relativa come già riportato; le abbondanze relative sono state confrontate per la stessa trappola nei diversi anni di campionamento mentre non sono stati effettuati confronti di abbondanza tra le due trappole. Per uniformare i dati tra gli anni si è proceduto a calcolare una abbondanza settimanale (A_s) che equivale al numero di individui raccolti per settimana e che si ottiene dal seguente calcolo:

$$A_s = \frac{N}{T} \cdot 7$$

dove N numero totale di individui raccolti e T è il numero di giorni in cui la trappola Malaise è

rimasta attiva, come da Tab. 4.1, esclusi i giorni in cui la trappola era inattiva per motivi meteorologici.

L'elenco delle specie ottenuto è stato utilizzato per le seguenti analisi:

- calcolo dell'indice di stabilità (Connell e Sousa, 1983; Owen e Gilbert, 1989), inteso come la deviazione standard del logaritmo in base 10 dell'abbondanza settimanale come da formula:

$$\text{Log Abbondanza} = \text{Log}_{10} (A_s + 1)$$

- suddivisione delle specie per habitus trofico delle larve e preferenza ambientale degli adulti; i dati sulla biologia larvale sono stati ricavati da Speight (2008b);
- cluster analysis: si è ricorso al metodo Ward, basandosi sulle distanze Euclidee. I dati ottenuti da ogni singola trappola in ogni anno di campionamento sono stati considerati come delle ripetizioni e confrontati con altri elenchi di specie di precedenti ricerche (Sommaggio et al., 2005; Sommaggio e Corazza, 2007; dati non pubblicati).

I dati meteorologici relativi ai 3 anni di campionamento sono stati rilevati da www.meteoveneto.it, a loro volta elaborati a partire da dati ARPAV e SINANET. In particolare è stata considerata la temperatura media e le precipitazioni riferite a ciascuna decade da aprile a settembre degli anni di campionamento, al fine di rilevare eventuali anomalie che possono aver inciso su differenze nel popolamento di Sirfidi. Inoltre i dati di ogni anno sono stati confrontati con la media per decade da 1997 a 2006.

Per l'applicazione di Syrph the Net gli elenchi ricavati nei tre anni di monitoraggio e dalle due trappole sono stati accorpati.

La Fig. 4.3 illustra schematicamente il funzionamento di Syrph the Net. L'elenco delle specie osservate è stato confrontato con l'elenco delle specie attese. Come lista regionale è stata utilizzato la check-kist della pianura Padana orientale (si veda il Cap. 5), integrato con alcune specie con areale pedemontano come da precedenti ricerche (Sommaggio 2004, 2005a; dati non pubblicati).

Per l'applicazione di Syrph the Net è importante comprendere il significato dei termini macrohabitat, habitat supplementari e microhabitat. Con il termine macrohabitat si fa riferimento agli habitat come identificati dal sistema CORINE (Devillers et al., 1998). Sebbene vi sia una buona corrispondenza tra habitat secondo il sistema CORINE e quanto riportato in Syrph the Net, non vengono usati in quest'ultimo gli stessi codici CORINE, ma si fa riferimento ad un sistema di codificazione specifico. Gli habitat supplementari sono tipologie di habitat che non rappresentano l'elemento tipico di un sito, ma sono importanti per il mantenimento di alcune specie. Così per esempio in un bosco di faggio (macrohabitat) la presenza di un ruscello rappresenta un habitat supplementare. Infine i microhabitat sono elementi strutturali in cui si sviluppano le larve di specie ben precise. Sempre nell'esempio precedente se il macrohabitat è il bosco di faggio, le chiome degli alberi, la lettiera, ecc. sono microhabitat.

Nella presente analisi i macrohabitat individuati nelle immediate vicinanze dei punti di monitoraggio sono:

- **campo a cereali**, codice Syrph the Net: 511
- **siepe con margine erboso**, codice Syrph the Net: 58
- **frutteto**, codice Syrph the Net: 54

La siepe si sviluppa al margine di un canale di irrigazione e pertanto è stato aggiunto come habitat supplementare (codice Syrph the Net: 7642c).

I dati principali ottenuti mediante Syrph the Net sono la Funzione di Mantenimento della Biodiversità (rapporto tra specie osservate ed attese) e la Funzione di Unicità (rapporto tra specie osservate ma non attese e totale delle specie osservate). Questi dati sono stati confrontati e interpretati incrociandoli con altre ricerche ed in particolare con quanto riscontrato in Burgio e Sommaggio (2007).

Il confronto tra specie osservate ed attese (funzione di mantenimento della biodiversità) è

stato poi ripetuto per ognuna delle tipologie principali di microhabitat .

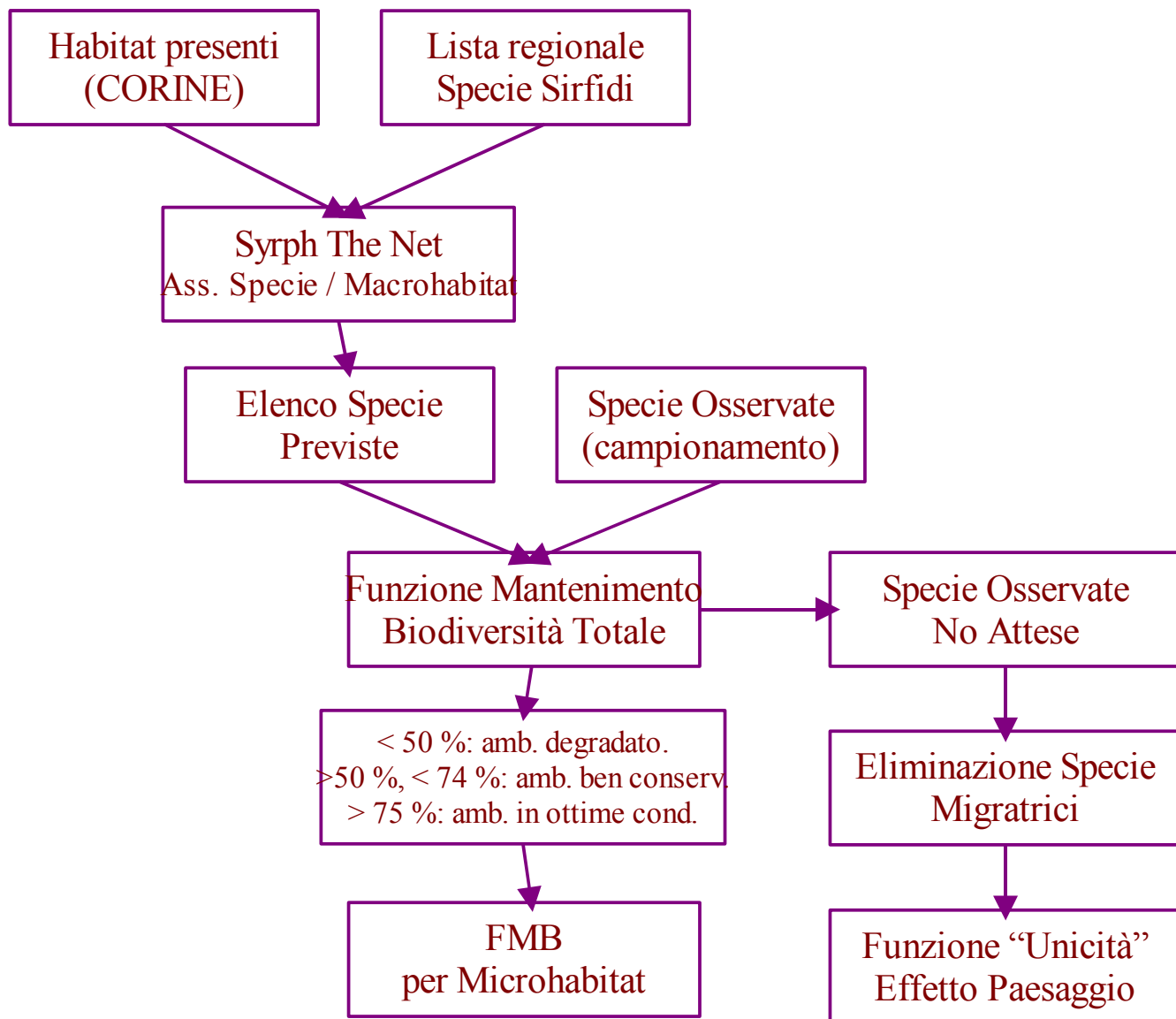


Fig. 4.3: Schema dell'applicazione di Syrph the Net (da Speight e Sommaggio, 2006)

4.2 RISULTATI

Le Tab. 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 e 4.6 riportano l'elenco delle specie raccolte nelle trappole ed il numero totale di individui per ogni periodo di raccolta.

Tab. 4.2: Elenco specie raccolte in SIE nel 2007. Legenda: M: Maschio; F: Femmina.

SIEPE 2007	2-16.V	16.V-11.VI	11-27.VI	27.VI-22.VII	22.VII-14.VIII	14.VII-26.IX	Totale ind.	Abbondanza (%)
<i>Cheilosia pagana</i> (Meigen, 1822)		1F					1	0,2
<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris, 1776)	2F						2	0,4
<i>Episyrphus balteatus</i> (DeGeer, 1776)	2M 3F	1M 3F		1F	1F		11	2,2
<i>Eumerus amoenus</i> Loew, 1848					1F		1	0,2
<i>Eumerus funeralis</i> Meigen, 1822		1M		2M 1F	8M 8F	2M 4F	26	5,3
<i>Eumerus sogdianus</i> Stackelberg, 1952		2M	2M 2F				6	1,2
<i>Euoeodes corollae</i> (Fab. 1794)	2M 2F	1F			1F		6	1,2
<i>Eupeodes latifasciatus</i> (Macquart, 1829)		1M 1F					2	0,4
<i>Melanostoma mellinum</i> (L., 1758)		30M 23F	4M 15F	1F		1M 1F	75	15,3
<i>Paragus albifrons</i> (Fallén, 1817)					1M		1	0,2
<i>Paragus bicolor</i> (Fab. 1794)		3M 4F	3M 1F		3F	1M	15	3,1
<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822		2M	6M	5M	8M	22M	43	8,8
<i>Paragus pecchiolii</i> Rondani, 1857	2M 1F		1M	4M	1M 3F	6M 2F	20	4,1
<i>Paragus quadrifasciatus</i> Meigen, 1822						1F	1	0,2
<i>Paragus tibialis</i> (Fallén, 1817)		1M	1M		1M		3	0,6
<i>Paragus</i> sp.	1F	1F	7F	3F	6F	19F	37	7,5
<i>Pipizella viduata</i> (L., 1758)	5M	14M	3M	3M	7M	9M	41	8,4
<i>Pipizella</i> sp.	5F	14F	18F	5F	1F	3F	46	9,4
<i>Platycheirus clypeatus</i> (Meigen, 1822)	1F						1	0,2
<i>Sphaerophoria rueppelli</i> Wiedemann, 1830		1M 2F			1M	1M 1F	6	1,2
<i>Sphaerophoria scripta</i> (L., 1758)	2M 8F	26M 19F	56M 9F	1M 1F	1M 5F	1M 9F	138	28,2
<i>Syritta flaviventris</i> Macquart, 1842					2M 1F		3	0,6
<i>Syrphus ribesii</i> (L., 1758)						1F	1	0,2
<i>Xanthog. pedissequum</i> (Harris, 1780)	1F		2F	1F			4	0,82
TOTALE	37	151	130	28	60	84	490	

Tab. 4.3: Elenco specie raccolte in SIE nel 2008. Legenda: M: Maschio; F: Femmina.

2008 SIEPE	23.A-13.M	13-27.M	21.G-10.L	13.A10.L	13-29.A	29.A-25.S	25.S-21.O	Totale ind.	Abbon. (%)
<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris, 1776)	2M 1F	3F						6	0,8
<i>Chrysotoxum festivum</i> (L., 1758)	1M							1	0,1
<i>Chrysotoxum vernale</i> Loew, 1841	2F							2	0,3
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, 1780)	1M 2F							3	0,4
<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Meigen, 1822)	2F							2	0,3
<i>Episyrphus balteatus</i> (DeGeer, 1776)		2F	6M 19F	7F	27F	1M 11F		73	9,3
<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli, 1763)						1M		1	0,1
<i>Eristalis arbustorum</i> (L., 1758)			1M					1	0,1
<i>Eristalis nemorum</i> (L., 1758)	1M							1	0,1
<i>Eumerus funeralis</i> Meigen, 1822	1M 1F	4M		1M	1M 1F			9	1,1
<i>Eumerus sogdianus</i> Stackelberg, 1952	1M 2F			4M 1F		2F		10	1,3
<i>Euoeodes corollae</i> (Fab. 1794)	2F	1F	2F	2M 7F	1F	1M		16	2
<i>Eupeodes latifasciatus</i> (Macquart, 1829)			1F					1	0,1
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)						2F		2	0,3
<i>Helophilous pendulus</i> (L., 1758)						1M		1	0,1
<i>Heringia brevidens</i> (Egger, 1865)				1M				1	0,1
<i>Melanostoma mellinum</i> (L., 1758)	7F	1M 1F	55M 44F	8M 17F	3M 7F	1M 5F	1F	150	19,1
<i>Melanostoma scalare</i> (Fab. 1794)	2F					1M 1F		4	0,5
<i>Merodon avidus</i> (Rossi, 1790)			2M 1F					3	0,4
<i>Neoascia podagrica</i> (Fab. 1775)			1F					1	0,1
<i>Neoascia tenur</i> (Harris, 1780)				1F				1	0,1
<i>Paragus bicolor</i> (Fab. 1794)	1M		2M 1F		1F			5	0,6
<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822		1M	3M	10M	4M	7M		25	3,2
<i>Paragus pecchiolii</i> Rondani, 1857	2M 1F	2F	2M 2F	1M 1F	8M	7M	1F	27	3,4
<i>Paragus</i> sp.			5F	5F	9F	10F	2F	31	3,9
<i>Ppiza festiva</i> Meigen. 1822	1M							1	0,1
<i>Pipizella viduata</i> (L., 1758)	21M	4M	16M	12M	12M	14M	1M	80	10,2
<i>Pipizella</i> sp.	16F	1F	12F	12F	25F	6F		72	9,2
<i>Platvcheirus scutatus</i> (Meigen, 1822)	4F					2M 3F		9	1,1
<i>Sphaerophoria rueppelli</i> Wiedem., 1830			1M	2F	1F	2F		6	0,8
<i>Sphaerophoria scripta</i> (L., 1758)	4M 4F	4F	71M 58F	8M 30F	6M 11F	6M 12F	1F	215	27,4
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen, 1822)				1M				1	0,1
<i>Svritta flaviventris</i> Macquart. 1842			1M 1F	3M 3F	1F	1F		10	1,3
<i>Svritta pipiens</i> (L., 1758)			4M 1F					5	0,6
<i>Syrphus ribesii</i> (L., 1758)	1M 2F					1F	1F	5	0,6
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	1F						1F	2	0,3
<i>Xanthog. pedissequum</i> (Harris, 1780)			1F					1	0,1
TOTALE	86	24	313	137	118	98	8	784	

Tab. 4.4: Elenco specie raccolte in SIE nel 2009. Legenda: M: Maschio; F: Femmina.

2009 SIEPE	10-25.A	25.A-19.M	19.M-10.G	3.L.20.G	22.L-16.A	16.A-6.S	6.IX-12.X	Totale ind.	Abbond. (%)
<i>Cheilosia flavipes</i> (Panzer, 1798)	4F							4	0,5
<i>Cheilosia pagana</i> (Meigen, 1822)					1F			1	0,1
<i>Cheilosia ranunculi</i> Doczkal, 2000	1M 1F							2	0,2
<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris, 1776)	1M		1F					2	0,2
<i>Chrysotoxum festivum</i> (L., 1758)							1F	1	0,1
<i>Chrysotoxum vernale</i> Loew, 1841	1F							1	0,1
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, 1780)	2M 4F		1M					7	0,8
<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Meigen, 1822)	1M 1F	6F						8	1
<i>Episyrphus balteatus</i> (DeGeer, 1776)	1F	4F	1M 4F		1F	20F	1M 14F	46	5,6
<i>Eristalinus seulchralis</i> (L., 1758)	1F		1M 2F	2M 2F				8	1
<i>Eristalis tenax</i> (L., 1758)		1M					1M	2	0,2
<i>Eumerus funeralis</i> Meigen, 1822	1M							1	0,1
<i>Eumerus sogdianus</i> Stackelberg, 1952	1F	2M		2M 2F				7	0,8
<i>Euoeodes corollae</i> (Fab. 1794)	5M 7F	1M 4F	6M 4F			1F		28	3,4
<i>Eupeodes latifasciatus</i> (Macquart, 1829)			1M 2F			1F		4	0,5
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)	6F	13F	2M				2F	23	2,8
<i>Helophilous trivittatus</i> (Fab., 1805)							1M 1F	2	0,2
<i>Heringia heringi</i> (Zetterstedt, 1843)		1F				1M		2	0,2
<i>Melanostoma mellinum</i> (L., 1758)	3M 3F		24M 15F	8M 9F	1M 2F	1F	2M 4F	72	8,7
<i>Melanostoma scalare</i> (Fab. 1794)	1M		1M		3F		4F	9	1,1
<i>Meliscaeva auricollis</i> (Meigen, 1822)		1M						1	0,1
<i>Paragus bicolor</i> (Fab. 1794)		1M	1M 1F	2M 4F		1M 1F	1M	12	1,4
<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822		1M		4M		4M	10M	19	2,3
<i>Paragus pecchiolii</i> Rondani, 1857	1M	1M	15M 8F	2M 4F	1M	2M 1F	4M 2F	41	4,9
<i>Paragus tibialis</i> (Fallén, 1817)	1M	1M	1M					3	0,4
<i>Paragus</i> sp.	1F	1F	1F	7F	3F	8F	4F	25	3
<i>Ppiza luteitarsis</i> Zetterstedt, 1843						1M		1	0,1
<i>Pipizella viduata</i> (L., 1758)	4M	18M	52M	16M		16M	3M	109	13,1
<i>Pipizella</i> sp.	4F	16F	21F	20F	5F	16F	5F	87	10,5
<i>Platycheirus albimanus</i> (Fab., 1781)	3F	1F					2F	6	0,6
<i>Platycheirus angustatus</i> (Zetterstedt, 1843)				2F				2	0,2
<i>Platycheirus scutatus</i> (Meigen, 1822)	1M 1F	3F	1F	1M			11F	18	2,2
<i>Sphaerophoria rueppelli</i> Wiedem., 1830			1M	2M 2F		1M 2F		8	1

2009 SIEPE	10-25.A	25.A-19.M	19.M-10.G	3.L20.G	22.L-16.A	16.A-6.S	6.IX-12.X	Totale ind.	Abbond. (%)
<i>Sphaerophoria scripta</i> (L., 1758)	10M 4F	7M 10F	43M 52F	13M51F	5M 15F	5M 10F	5M 10F	240	28,9
<i>Syrphus ribesii</i> (L., 1758)	2F	3F	1F				1F	7	0,8
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	7F							7	0,8
<i>Xanthog. pedissequum</i> (Harris, 1780)		1M 1F	1M 5F	3F	1F		1F	13	1,6
TOTALE	84	98	269	158	38	92	90	829	

Tab. 4.5: Elenco specie raccolte in CER nel 2008. Legenda: M: Maschio; F: Femmina.

2008 ceraseto	23.A-13.M	27.M-21.G	21.G-10.L	13.A10.L	13-29.A	29.A-25.S	25.S-21.O	Totale ind.	Abbond. (%)
<i>Cheilosia soror</i> (Zetterstedt, 1843)					1F	4F		5	1,5
<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris, 1776)	1F							1	0,3
<i>Dasysyrphus albostrigatus</i> (Fallén, 1817)	1M							1	0,3
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, 1780)	2M 16F							18	5,3
<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Meigen, 1822)	1M 2F							3	0,9
<i>Episyrphus balteatus</i> (DeGeer, 1776)		2M 3F	1M 2F	1F	1F	1F	1F	12	3,6
<i>Euoeodes corollae</i> (Fab. 1794)			1F	3F	4M 2F	2F		12	3,6
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)					1F			1	0,3
<i>Melanostoma mellinum</i> (L., 1758)		4F	3M 13F	2M 2F	3M 6F	4M 15F	3M 6F	61	18,1
<i>Meliscaeva auricollis</i> (Meigen, 1822)	1F							1	0,3
<i>Myathropa florea</i> (L., 1758)	1F							1	0,3
<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822						1M	1M	2	0,6
<i>Paragus pecchiolii</i> Rondani, 1857		1M 1F	1F					3	0,9
<i>Paragus</i> sp.				2F	1F	1F	1F	5	1,5
<i>Pipizella maculipennis</i> (Meigen, 1822)						1M		1	0,3
<i>Pipizella viduata</i> (L., 1758)			2M	1M	21M	87M	2M	113	33,5
<i>Pipizella</i> sp.				7F	3F	17F	1F	28	8,3
<i>Platycheirus albimanus</i> (Fab., 1781)						1F		1	0,3
<i>Sphaerophoria scripta</i> (L., 1758)		1F	1M 24F	17M 1F	1M 6F	2M 7F		60	17,8
<i>Syrphus ribesii</i> (L., 1758)						1F	2F	3	0,9
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822							3F	3	0,9
<i>Xanthog. pedissequum</i> (Harris, 1780)		1F				1F		2	0,6
TOTALE	25	13	48	36	50	145	20	337	

Tab. 4.6: Elenco specie raccolte in CER nel 2009. Legenda: M: Maschio; F: Femmina.

2009 ceraseto	10-25.A	25.A - 19.M	19.M- 10.G	10.G 14.L	22.L- 16.A	16.A- 6.S	6.IX- 12.X	Totale ind.	Abbond. (%)
<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris, 1776)	1M							1	0,8
<i>Chrysotoxum festivum</i> (L., 1758)		1F						1	0,8
<i>Chrysotoxum vernale</i> Loew, 1841	2M 2F	1F						5	4
<i>Criorhina pachymera</i> Egger, 1858	1M							1	0,8
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, 1780)	19M 29F	1M						49	38,9
<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Meigen, 1822)	1M 3F	1F						5	4
<i>Episyrphus balteatus</i> (DeGeer, 1776)	1F					1F		2	1,6
<i>Eumerus amoenus</i> Loew, 1848				1M				1	0,8
<i>Eumerus argyropus</i> Loew, 1848					1F			1	0,8
<i>Euoeodes corollae</i> (Fab. 1794)	5F							5	4
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)	1F							1	0,8
<i>Melanostoma mellinum</i> (L., 1758)	1F		1F	1F	2M			5	8
<i>Melanostoma scalare</i> (Fab., 1794)							1F	1	0,8
<i>Paragus bicolor</i> (Fab. 1794)	1M				1F			2	1,6
<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822							1M	1	0,8
<i>Paragus pecchiolii</i> Rondani, 1857			1M 1F					2	1,6
<i>Paragus tibialis</i> (Fallén, 1817)							1M	1	0,8
<i>Paragus</i> sp.					1F			1	0,8
<i>Pipizella viduata</i> (L., 1758)	4M						1M	5	4
<i>Pipizella</i> sp.					1F		1F	2	1,6
<i>Platycheirus scutatus</i> (Meigen, 1822)	1M							1	0,8
<i>Sphaerophoria scripta</i> (L., 1758)				1F	2M 5F	1M		9	7,1
<i>Syrphus ribesii</i> (L., 1758)	5F							5	4
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	4M 10F							14	11,1
<i>Xanthog. pedissequum</i> (Harris, 1780)		3F		2F				5	4
TOTALE	91	7	3	5	13	2	5	126	

Nei 3 anni di campionamento sono stati raccolti complessivamente 2566 esemplari di Sirfidi, di cui 2103 (pari a più del 80 %) nella trappole SIE, con una media annua di 701 esemplari, mentre in CER solo 337 esemplari sono stati raccolti nel 2008 e 126 nel 2009. Il minor quantitativo di Sirfidi raccolti nel ceraseto rispetto alla Siepe potrebbe riflettere una differenza reale nella popolazione nei due siti oppure, più semplicemente, potrebbe trattarsi di una minore efficacia della trappola posta in questo sito. Infatti in CER la trappola Malaise era stata posta tra due piante di ciliegio in linea con il filare, in modo da permettere il passaggio delle macchine agricole; in questo modo però non è stato possibile intercettare il movimento di insetti che probabilmente è maggiore parallelamente al margine del ceraseto. Nel 2009 il quantitativo di Sirfidi raccolti in CER è stato particolarmente basso; a parte il primo campionamento di 91 esemplari, negli altri casi il numero di

esemplari raccolti è stato inferiore a 20 Sirfidi. Va detto che nel 2009 in più occasioni le pessime condizioni atmosferiche hanno parzialmente danneggiato la trappola riducendo fortemente la sua capacità di raccolta. Pertanto i dati ottenuti nel 2009 sono stati utilizzati solo per informazioni su presenza/assenza specie, visto anche il considerevole contributo nell'implementare l'elenco delle specie raccolte nell'area: *Criorhina pachymera* ed *Eumerus argyropus*, per esempio, sono stati raccolti solo nel 2009 in CER. Per il confronto tra gli anni sono stati utilizzati solo i dati rilevati in SIE nel 2007, 2008 e 2009. La Fig. 4.4 illustra le variazioni nella percentuale di abbondanza relativa riscontrate nelle specie più comuni in questa trappola.

Nella Siepe sono state raccolte complessivamente 50 specie; la Fig. 4.4 evidenzia la crescita del numero di specie campionate in funzione degli anni di campionamento. La curva rileva un incremento molto rapido nei primi 2 anni, per poi calare al terzo anno. Owen e Gilbert (1989) hanno riscontrato un andamento simile disponendo però di una sequenza temporale molto maggiore (15 anni).

In tutti e tre gli anni la specie più comune è risultata *S. scripta*, a cui appartengono poco meno del 30 % del totale degli esemplari raccolti; non si osservano ampie variazioni da un anno all'altro, relative a questo taxon. Anche nel caso di *P. pecchiolii* le variazioni sono molto contenute; peraltro delle 6 specie prese in considerazione è quella meno comune con la sola eccezione del 2007. Per tutte le altre 4 specie le variazioni annuali sono decisamente elevate: *P. viduata* aveva una percentuale del 17,8 % nel 2007 per arrivare nel 2009 al 23,1 % pari ad un incremento quasi del 30 %. *M. mellinum* nel 2008 era presente con una percentuale del 19,1 % che si è più che dimezzata nel 2009. *E. balteatus* è passato dal 2,5 % nel 2007 al 9,3 % nel 2008, ciò significa che da 11 esemplari raccolti nel 2007 si è passati ai 73 nel 2009. Infine *P. haemorrhous* (accorpendo i maschi di questa specie e le femmine indeterminabili di *Paragus* subg. *Pandasyophthalmus*) è passato dal 15,9 %, pari a 100 esemplari, nel 2007 al 5,3 % nel 2009, pari a soli 44 esemplari. La Fig. 4.6 riporta invece la media annuale del logaritmo dell'abbondanza settimanale e la relativa deviazione standard. *E. balteatus* e *P. haemorrhous* presentano i valori maggiori di variabilità, ossia la minor stabilità annuale (Owen e Gilbert, 1989).

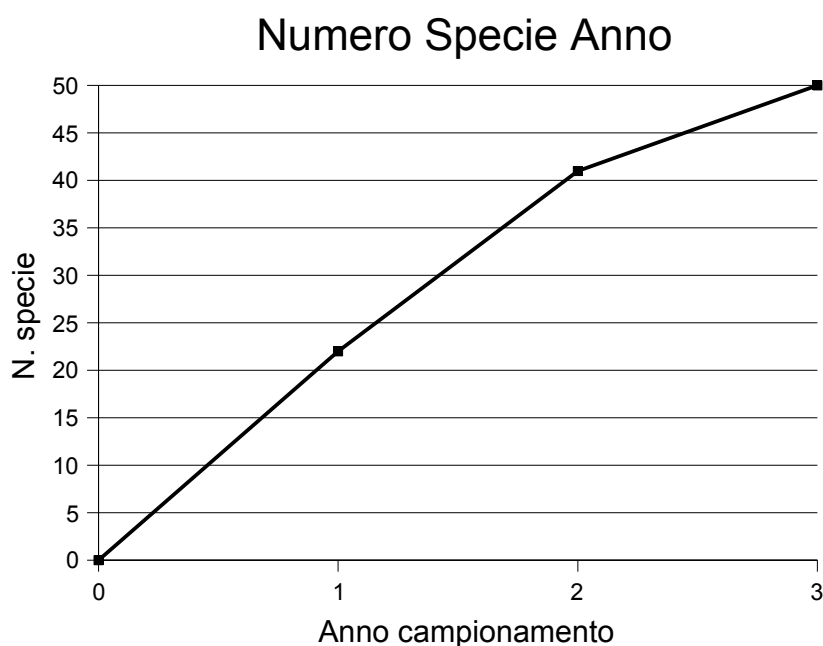


Fig. 4.4: aumento annuale nel numero di specie raccolte nella trappola nella Siepe

Abbondanza relativa delle specie più comuni (SIEPE - anni: 2007-2009)

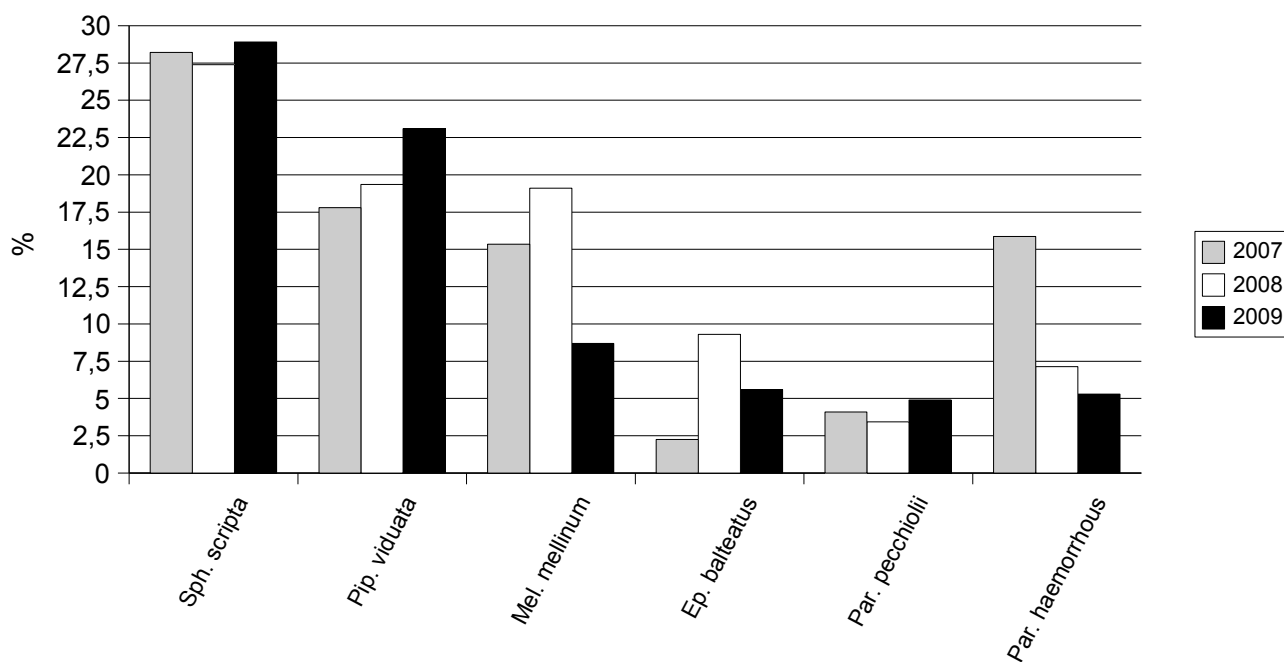


Fig. 4.5 Distribuzione dell'abbondanza relativa delle specie più comuni nella Siepe nei tre anni di campionamento.

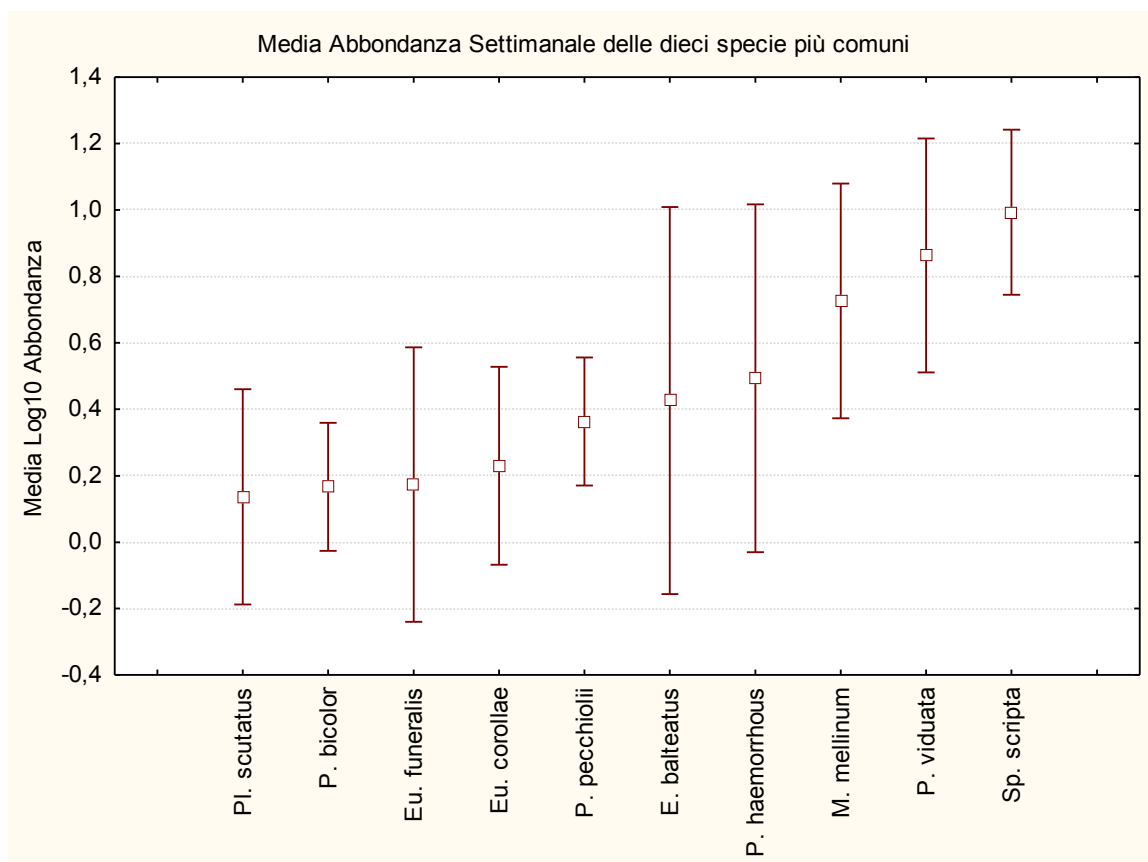


Fig. 4.6 Valore medio annuo del Logaritmo dell'abbondanza settimanale e relativa deviazione standard delle 10 specie più comuni.

La Cluster Analysis è stata applicata all'elenco delle specie raccolte, considerando ogni singolo sito ed ogni anno di campionamento come ripetizioni (Fig. 4.7). E' inoltre stato calcolato l'indice di Somiglianza di Sørensen tra le varie ripetizioni (Tab. 4.7). I 5 punti presi in considerazione presentano alcune differenze anche marcate come si può rilevare dall'indice di Sørensen, mai superiore a 0,7, ed anche dalle distanze con cui clusterizzano. In ogni modo tutti e 5 le ripetizioni si inseriscono in un unico gruppo insieme ad altri ambienti, ed in particolare siti a buona copertura arborea, come per esempio diversi boschi golenari in provincia di Ferrara. Il gruppo in cui si inseriscono i siti di Montecchio contiene solo un altro agroecosistema.

Confronto tra i punti monitorati ed altri della pianura Padana

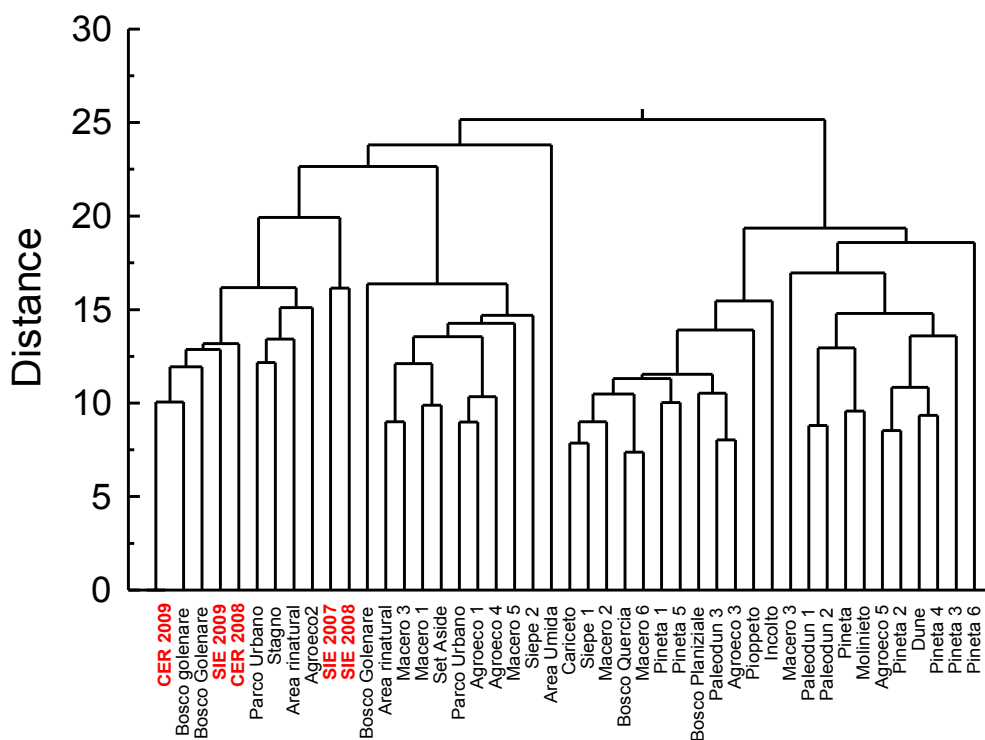


Fig. 4.7: Cluster Analysis applicata agli elenchi di Sirfidi riscontrati nei 2 punti monitorati nei diversi anni di monitoraggio. Gli altri punti fanno riferimento a siti, in particolare della provincia di Ferrara, la cui fauna di Sirfidi è stata studiata in dettaglio grazie all'utilizzo delle trappole Malaise.

Tab. 4.7: Indice di Sørensen applicato alle diverse ripetizioni (SIE e CER nei 3 anni di campionamento)

	<i>SIE08</i>	<i>SIE09</i>	<i>CER08</i>	<i>CER09</i>
SIE07	0,56	0,6	0,48	0,58
SIE08	-	0,66	0,51	0,62
SIE09	-	-	0,58	0,66
CER08	-	-	-	0,6

I dati meteorologici non evidenziano anomalie particolari di anno in anno, soprattutto per quanto riguarda la temperatura. La primavera del 2007 è risultata molto secca sia rispetto alla norma che ai due anni successivi. Questo potrebbe spiegare il limitato numero di afidi riscontrati nel frumento e quindi di alcuni afidifagi come per esempio *E. balteatus*.

Temperature medie

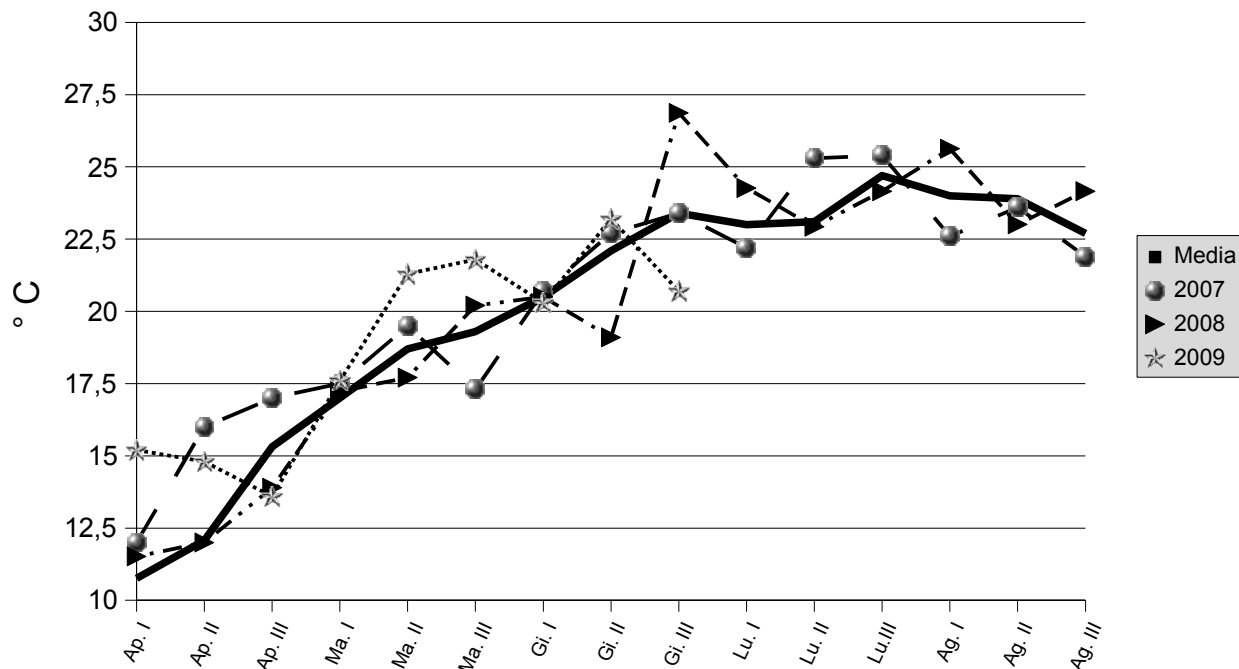


Fig. 4.8. Temperature medie per ogni decade da aprile ad agosto nei 3 anni di campionamento. Il dato medio fa riferimento al periodo 1997-2006

Precipitazioni

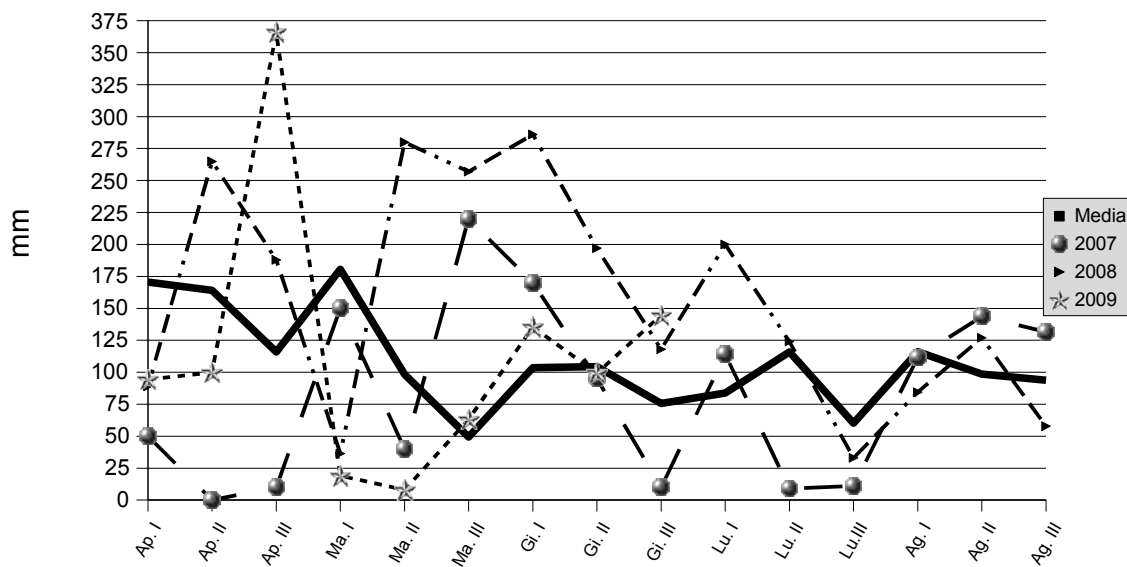


Fig. 4.9. Precipitazioni totali per ogni decade da aprile ad agosto nei 3 anni di campionamento. Il dato medio fa riferimento al periodo 1997-2006

Confronto tra Montecchio ed altri siti Pianura Padana

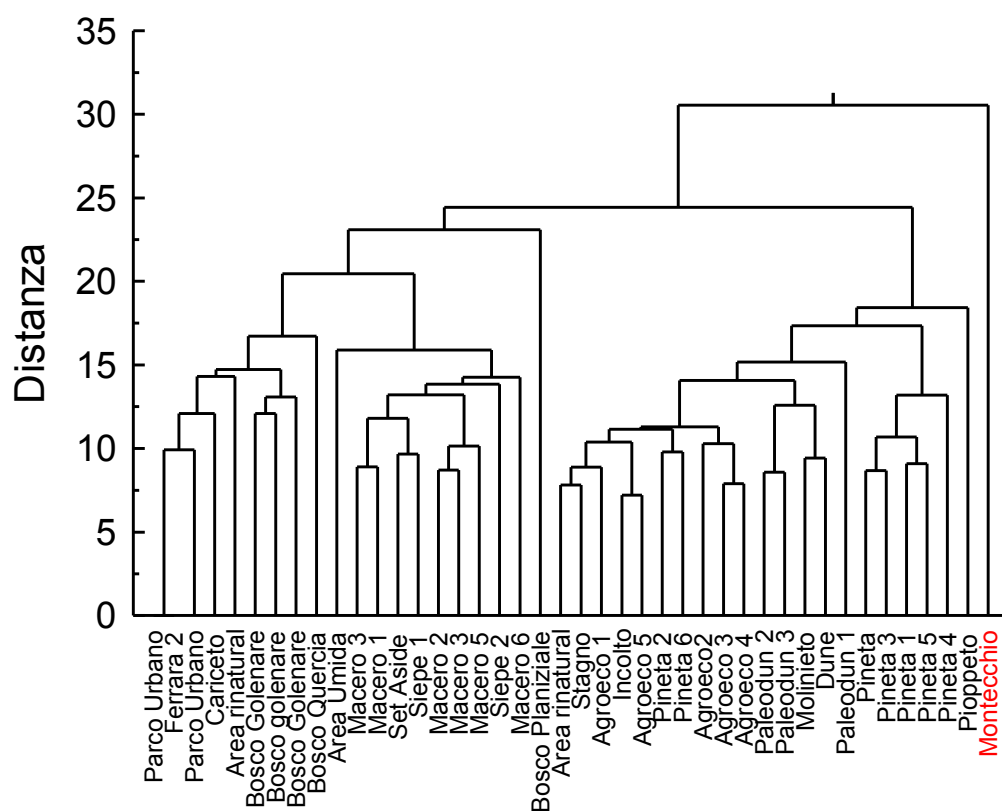
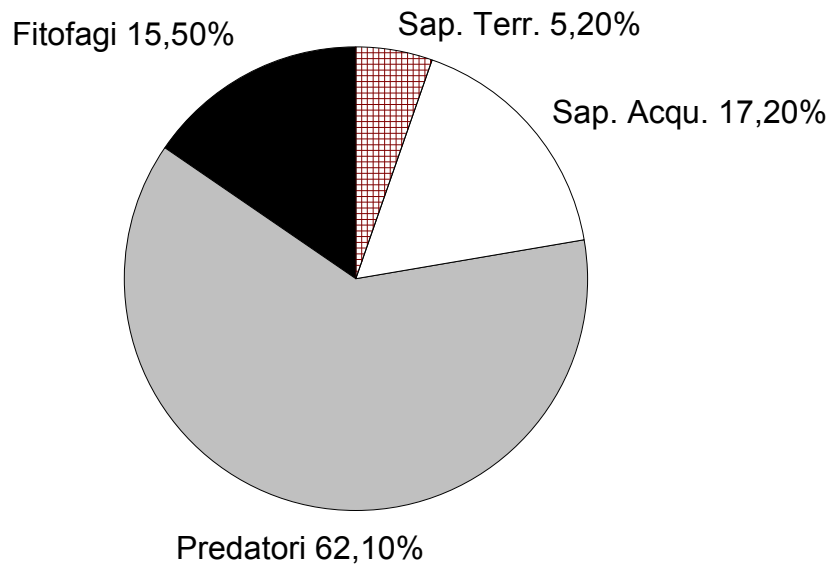


Fig. 4.10: Cluster Analysis applicata all'elenco di Sirfidi riscontrati nell'area di Montecchio e ad altri siti, in particolare della provincia di Ferrara, la cui fauna di Sirfidi è stata studiata in dettaglio grazie all'utilizzo delle trappole Malaise.

Nella Fig. 4.10 il sito di Montecchio, considerato nel suo insieme, viene confrontato con altri ambienti monitorati in Pianura Padana. In questo caso l'area oggetto di questo studio risulta molto differente da tutti gli altri siti ed infatti si separa nettamente nel grafico della Cluster Analysis. Ciò è dovuto probabilmente a due elementi: da una lato la presenza di diverse specie che sono tipiche dell'arco alpino e che possono aver fatto comparsa sporadica nel sito di Montecchio, molto più vicino alle montagne degli altri ambienti. Per esempio *Eristalis nemorum* si trova comunemente sulle Alpi, ma è del tutto assente in pianura; un esemplare è stato trovato a Montecchio in un solo anno ed è possibile che sia giunto dalle montagne adiacente, visto che è anche segnalato in letteratura come parziale migratore (Speight, 2008b). A queste specie si aggiungono alcuni taxa che rappresentano una vera rarità per la Pianura Padana. Tra queste merita un cenno particolare *C. pachymera*, specie legata a boschi molto maturi di Faggio o Pioppo. Solo di recente è stata aggiunta alla checklist delle specie italiane grazie al suo ritrovamento nella collezione Bellardi e raccolta da questo entomologo nei dintorni di Torino verso la metà dell'800 (Sommaggio, 2007). Nonostante le molte ricerche condotte recentemente in Pianura Padana, soprattutto nella parte orientale (e.g. Daccordi e Marogna, 1977; Burgio, 1991; Birtele et al., 2000; Sommaggio e Corazza, 2006; Burgio, 1991; Burgio et al., 1997), ma anche sui rilievi Alpini (Sommaggio, 2004; 2005a) ed Appenninici (Burgio e Daccordi, 1997; Burgio et al., 2000; Birtele et al., 2003) la sua presenza non era stata rilevata nel Nord Italia e veniva pertanto considerata estinta, viste le modifiche profonde che ha subito quest'area. Altre specie rare sono state trovate nel sito di Montecchio, come per esempio *E. argyropus* e *P. luteitarsis*.

Habitus trofico delle specie



Preferenza Ambientale delle Specie

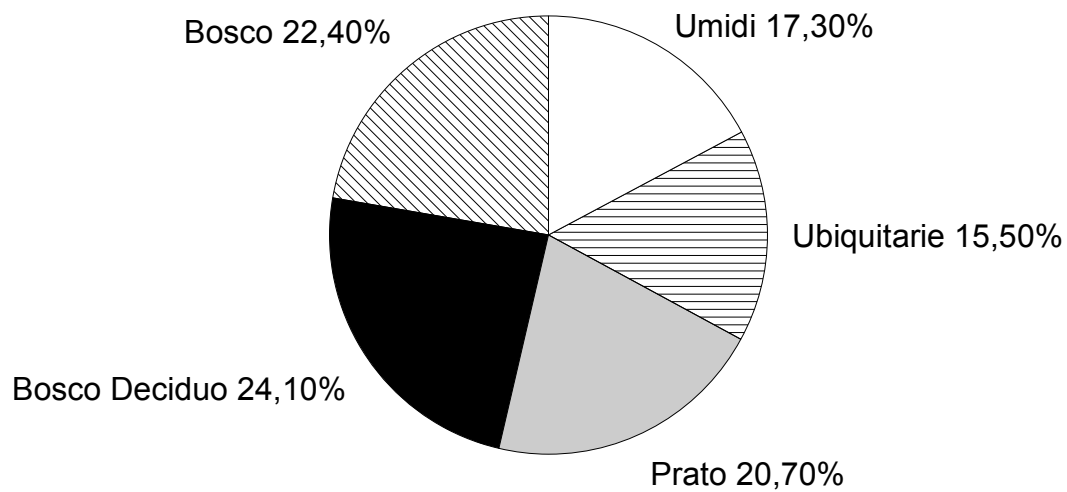


Fig. 4.11 Suddivisione delle specie riscontrate in base al habitus trofico ed alle preferenze ambientali.

Le specie di Sirfidi sono state suddivise in base al habitus trofico e al tipo di habitat di preferenza (Fig. 4.11). Informazioni dettagliate su queste caratteristiche riferite alle specie trovate sono riportate nell'Appendice B. Si osserva come il gruppo maggiormente rappresentato sia quello dei predatori con oltre il 60% delle specie raccolte; questo è tipico in molti ambienti, ma va sottolineato che in aree particolarmente degradate questa percentuale raggiunge valori ben maggiori, anche oltre l'80% (Bànkowska, 1980). Interessante la percentuale elevata di specie fitofaghe che di solito sono poco rappresentate; da sottolineare infine la bassa percentuale di specie saprofaghe terrestri che sono invece ben rappresentate in boschi ben conservati (e.g. Sommaggio, 2004). Per quanto riguarda invece la preferenza degli ambienti si osserva una buona distribuzione delle varie specie in diverse tipologie di habitat; le specie legate a boschi (siano esseri generici o nello specifico decidui) sono oltre il 40%, le specie legate ad ambienti umidi o aperti sono ben rappresentate con circa il 20% del totale delle specie raccolte.

La Tab. 4.8 riporta i dati riassuntivi riscontrati dall'applicazione di Syrph the Net all'elenco delle specie raccolte, mentre la Tab. 4.9 riporta i dati relativi all'applicazione di Syrph the Net ai microhabitat principali. Dall'analisi effettuata il sito di Montecchio risulta complessivamente in buono stato di conservazione; tutti e tre gli habitat considerati (campo di cereali; siepe con ampio margine e frutteto) supportano un numero di specie superiore al 60 % di quelle attese. La stessa analisi ripetuta a livello di microhabitat o per alcune caratteristiche delle specie (habitus trofico e numero di generazioni annuali) permette di riscontrare come non sono presenti condizioni di stress tali da rendere difficoltosa la sopravvivenza delle specie legate ai vari microhabitat considerati.

Tab. 4.8. Valori ottenuti dall'applicazione di Syrph the Net a 3 tipologie di macrohabitat e poi al sito nel suo complesso.

	<i>Cereali</i>	<i>Siepe + marg. erboso</i>	<i>Frutteto</i>	<i>Totale</i>
Specie Attese	13	40	25	52
Specie Osservate	12	29	16	37
FMB (%)	92	72,5	64	73,1
Osservate non attese	-	-	-	20
Migratrici	-	-	-	1
Fun. Unicità (%)	-	-	-	33,3

Tab. 4.9. Valori di Funzione di Mantenimento della Biodiversità ottenute dall'applicazione di Syrph the Net ai vari microhabitat presenti nei tre macrohabitat studiati. Il valore indicato è il rapporto, riferito a cento, tra le specie osservate e quelle attese. Il valore tra parentesi indica il numero di specie attese per ogni microhabitat. Quando meno di 3 specie erano attese non è stata effettuata alcuna considerazione.

<i>Microhabitat</i>	<i>Cereali</i>	<i>Siepe</i>	<i>Frutteto</i>
Chiome alberi	85,7 (7)	76,9 (13)	63,2 (19)
Piante Molto Mature	-	50 (2)	-
Piante Mature	-	33,3 (9)	61,5 (13)
Arbusti	-	71,4 (14)	63,2 (19)
Strato erbaceo (esterno)	91,7 (12)	69,2 (13)	76,5 (17)
Strato Erbaceo (interno)	-	80 (5)	-
Letame	-	83,3 (6)	66,7 (3)
Lettiera	100 (4)	100 (4)	-
Radici Piante Arboree	-	66,7 (3)	-
Strato radicale graminacee	100 (4)	100 (8)	100 (3)
Radici con afidi	-	100 (6)	-
Su Bulbacee (radici)	-	80 (5)	-
Terreno Saturo	-	85,7 (7)	66,7 (3)
Predatrici	91,7 (12)	68 (25)	64 (25)
Fitofaghe	100 (3)	100 (7)	-
Saprofaghe	-	64,7 (17)	66,7 (6)
Univoltine	-	50 (14)	66,7 (12)
Bivoltine	91,7 (12)	74,2 (31)	73,9 (23)
Polivoltine	91,7 (12)	85 (20)	76,5 (17)

Particolarmente interessante è il rapporto tra le specie osservate ma non attese e quelle osservate. Infatti su un totale di 57 specie raccolte, ben 20 non erano attese sulla base degli habitat presenti; una sola di queste (*Eristalis nemorum*) è occasionalmente migratrice e pertanto la sua presenza potrebbe essere del tutto casuale. Nella Tab. 4.10 viene riportato l'elenco delle specie osservate, non attese e non migratrici insieme ad alcune delle loro principali caratteristiche. *Paragus albifrons*, *P. quadrifasciatus*, *P. tibialis* e *Pipizella maculipennis* sono associate a prati incolti, in genere secchi; talvolta sono presenti anche in ambienti rurali. Sicuramente presenti in aree adiacenti a quella monitorata, in quanto non mancano prati messi a riposo; va anche sottolineato che adiacente al ceraseto, a Nord, è presente un piccolo bosco di noci, di recente impianto, molto rado e con prevalente copertura erbacea. Legati ad ambienti simili sono anche *Chrysotoxum vernale* e *Cheilosia ranunculi*, anche se queste specie non si trovano comunemente in

set-aside o comunque in aree a forte antropizzazione. Altre 6 specie, precisamente *Cheilosia soror*, *Chrysotoxum festivum*, *Criorhina pachymera*, *Heringia brevidens*, *Pipiza luteitarsis* e *Myathropa florea*, sono associate a boschi, seppure presentino poi nel dettaglio esigenze ecologiche ben differenti. Per esempio mentre *M. florea* è poco esigente e non è rara anche in paesaggi fortemente antropizzati, *C. pachymera* è molto esigente e necessita di piante molto mature per lo sviluppo delle larve. E' possibile che le specie sopraindicate provengano dal bosco associato alla Villa gestita da l'Azienda Agricola "La Decima". Vi è infine un contingente consistente di specie legati ad ambienti umidi, siano essi veri e propri stagni (*Eristalinus sepulchralis*, *Neoascia tenur*, *Syrirta flaviventris*) oppure prati umidi periodicamente sommersi (*Platycheirus angustatus*, *Eumerus funeralis*). Alcuni di questi ambienti sono vicini all'area studiata con le trappole come per esempio i due laghetti ad uso pesca oppure lo stagno di recente creazione all'interno del vivaio di Veneto Agricoltura. Quest'ultimo è stato realizzato con particolare attenzione alla ricostruzione della vegetazione sommersa; benché le sue dimensioni siano ridotte è probabile che esso rappresenti un importante elemento di naturalità che permetterà in futuro la colonizzazione di una fauna sempre più rara tipica di ambienti umidi. Dell'elenco delle specie osservate ma non attese, *Cheilosia flavipes* è quella più "anomala". Si tratta infatti di una specie presente sull'arco alpino anche se non comune, in genere associata ad ambienti aperti e soprattutto pascoli. In precedenza era stata raccolto dall'autore un solo esemplare a Vallevicchia (VE) in prati retrodunali (dati non pubblicati). La biologia nota di questa specie non è compatibile con quanto riscontrato nel presente monitoraggio; è possibile che gli esemplari raccolti a Montecchio provengano da ambienti decisamente più distanti ed in particolare dai vicini rilievi, anche se *C. flavipes* non è considerata specie migratrice (Speight, 2008b) e più esemplari sono stati raccolti nel presente monitoraggio.

Tab. 4.10. Elenco delle specie osservate, non attese e non migratrici, riscontrate nel presente monitoraggio.

<i>Specie</i>	<i>Habitus trofico</i>	<i>Habitat</i>	<i>N. gen. annue</i>	<i>Microhabitat</i>
<i>Cheilosia flavipes</i>	Fitofaga	Prati incolti, in particolare pascoli alpini	1	All'interno di piante, prob. <i>Cirsium arvense</i> o <i>Taraxacum officinale</i>
<i>Cheilosia ranunculi</i>	Fitofaga	Prati calcarei anche montani	1	All'interno di piante, prob. di <i>Ranunculus bulbosus</i>
<i>Cheilosia soror</i>	Micetofaga	Boschi decidui	1 o 2	In corpi fruttifere di basidiomiceti
<i>Chrysotoxum festivum</i>	Predatrice	Boschi decidui; con ampie radure	1	Radici con afidi
<i>Chrysotoxum vernale</i>	Predatrice	Prati incolti; talvolta boschi con ampie radure	1 o 2	Radici con afidi
<i>Criorhina pachymera</i>	Xilosaprofaga	Boschi decidui maturi, umidi	1	Cavità di piante molto mature
<i>Eristalinus sepulchralis</i>	Sap. acquatica	In acque stagnanti; anche in prati umidi o acque di scarico di fattorie	> 2	In acque eutrofiche

<i>Specie</i>	<i>Habitus trofico</i>	<i>Habitat</i>	<i>N. gen. annue</i>	<i>Microhabitat</i>
<i>Eumerus funeralis</i>	Fitofaga	Prati incolti, anche giardini e parchi urbani	1	In bulbi danneggiati di <i>Narcissus</i> , <i>Amaryllis</i> , ecc.
<i>Heringia brevidens</i>	Predatrice	Boschi decidui	1	Sulla chioma di piante molto mature
<i>Myathropa florea</i>	Sap. acquatica	Boschi, soprattutto decidui; anche in agroecosistemi ma con letamaie; ambienti umidi con acque eutrofiche	2	Letamaie; cavità di piante con acqua; acque calme ricche in sostanza organica
<i>Neoascia tenur</i>	Sap. acquatica	Ambienti umidi, in acque a corrente lenta o stagnanti	2	In terreno saturo; acque oligo- o mesotrofiche
<i>Paragus albifrons</i>	Predatore	Prati incolti, soprattutto xerici	2	Su afidi dello strato erbaceo
<i>Paragus bicolor</i>	Predatore	Prati incolti, anche set-aside oppure boschi con ampie radure	2; talv. > 2	Su afidi dello strato erbaceo
<i>Paragus quadrifasciatus</i>	Predatore	Prati incolti, soprattutto xerici; anche in set-aside oppure in boschi con ampie radure	> 2	Su afidi dello strato erbaceo
<i>Paragus tibialis</i>	Predatore	Prati incolti, a volte anche set-aside; occas. Arbusteti con ampie radure	2 o > 2	Su afidi dello strato erbaceo
<i>Pipiza luteitarsis</i>	Predatore	Boschi decidui	1	Su foglie di alberi decidui.
<i>Pipizella maculipennis</i>	Predatore	Prati incolti xerici	2	In Radici con afidi
<i>Platycheirus angustatus</i>	Predatore	Prati umidi; talvolta anche in boschi radi umidi	1	Su afidi dello strato erbaceo
<i>Syrirta flaviventris</i>	Saprofaga	Ambienti umidi, in particolare stagni e paludi	> 2	In terreni saturi o acque ferme

4.3 DISCUSSIONE

La trappola posta nella siepe ha permesso di studiare il popolamento di Sirfidi in una sequenza temporale di tre anni. Nel secondo anno di raccolta l'incremento nel numero di specie è considerevole per poi diminuire nel terzo anno (Fig. 4.4). Come già evidenziato da Owen e Gilbert (1989) la possibilità di realizzare un monitoraggio su almeno 2 anni di raccolte è fondamentale per poter disporre di un quadro realistico del popolamento di Sirfidi. La variabilità del popolamento di Sirfidi si osserva anche dai bassi valori dell'indice di somiglianza di Sørensen applicato all'elenco di specie ottenuto nei 2 siti nei tre anni di campionamento.

Owen e Gilbert (1989), studiando una sequenza temporale di ben 15 anni, hanno evidenziato come vi siano ampie oscillazioni soprattutto nelle specie rare. Invece il livello di abbondanza viene confermato di anno in anno, ossia quelle che sono le specie più comuni rimangono tali in anni

differenti mentre le specie rare rimangono rare, come riscontrato anche da Lawton (1983) e Strong et al. (1984). Anche nella presente ricerca, pur con variazioni consistenti nell'abbondanza di anno in anno, le specie più comuni rimangono tali. Owen e Gilbert (1989) suggeriscono che una possibile spiegazione nella variabilità sia legata alla specializzazione alimentare delle larve. Questi autori infatti hanno riscontrato che larve, soprattutto predatrici, sia quelle molto specializzate che quelle poco specializzate, sono più soggette a forte variazioni annuali, mentre specie moderatamente specializzate sono più stabili.

Una possibile spiegazione tralasciata da Owen e Gilbert (1989) è il livello di parassitizzazione a cui sono esposte le specie. E' infatti interessante notare come *E. balteatus*, pur non essendo la specie più comune, è quella con la maggiore variabilità annuale (Fig. 4.6). Questa specie, come evidenziato nel Cap. 2, è anche soggetta a pressioni di parassitizzazione, in monocoltura, molto elevate, maggiori per esempio di quelle a cui è esposta *M. mellinum*, la quale presenta una variabilità minore. Purtroppo ad oggi i dati disponibili sul livello di parassitizzazione delle specie di Sirfidi sono troppo esigui per trarre delle conclusioni generali, ma è sicuramente possibile che l'esposizione ai parassitoidi può comportare oscillazioni molto ampie nell'abbondanza delle specie.

La corretta gestione del paesaggio agrario può portare ad un considerevole incremento nella biodiversità (e.g. Samway, 1994; Paoletti, 1999; Rossing et al., 2003). Nel caso specifico dei Sirfidi è stato osservato come aree produttive possono comunque sopportare un numero elevato di specie. Per esempio Speight et al. (2002) in uno studio pluriennale condotto in una azienda agricola ricca di elementi di naturalità in Irlanda, hanno riscontrato la presenza di ben 73 specie, che rappresentano un numero elevato se si tiene presente che tutta la fauna irlandese è di 183 specie (Speight, 2008a). Burgio e Sommaggio (2007) in un'area della provincia di Modena, ricca in siepi, hanno riscontrato 59 specie, che rappresentano quasi il 50 % delle specie note per la Pianura Padana orientale (Capitolo 4). Non solo il numero di specie può essere elevato, ma in alcuni casi possono essere presenti taxa con esigenze ecologiche molto ristrette. Per esempio, in Pianura Padana, Burgio et al. (1997) studiando alcune siepi di aree agricole hanno riscontrato la presenza di *Milesia crabroniformis* (L., 1758), un taxon con larve xilosaprofaghe, associato a piante molto mature dove le larve si possono sviluppare (Speight, 2008b). Burgio e Sommaggio (2002), mediante campionamento con trappola Malaise, hanno segnalato per la Pianura Padana la presenza di *Neoascia interrupta* (Meigen, 1822), precedentemente non inclusa nella check list delle specie italiane e la cui presenza in Nord Italia è stata confermata da diverse segnalazioni successive (e.g. Sommaggio e Corazza, 2006; Burgio e Sommaggio, 2007). Anche nella presente ricerca la presenza di un ambiente ricco in elementi di naturalità sembra in grado di supportare specie con elevate richieste ambientali. Nel caso di *C. pachymera* addirittura viene confermata la presenza di una specie che si pensava estinta in Pianura Padana in quanto non rilevata da precedenti monitoraggi di ambienti molto ben conservati come Bosco della Fontana (Birtele et al., 2002). Anche *E. argyropus*, *P. angustatus* o *C. vernale* sono specie poco comuni in Pianura Padana ed in genere associate ad ambienti con basso impatto antropico. La peculiarità del sito studiato è stata confermata anche dall'applicazione della Cluster Analysis come riportato in Fig. 4.8.

Syrph the Net si è rivelato molto utile nello studio della fauna riscontrata a Montecchio. L'utilizzo dei Sirfidi come bioindicatori è stato suggerito da diversi autori (Bànkowska, 1980; Speight, 1986; Sommaggio, 1999; Billeter et al., 1998) e Syrph the Net, come tecnica di valutazione ambientale, è stata applicata con buoni risultati sia in ambienti naturali (e.g. Reemer, 2005; Ouin et al., 2006; Gittings et al., 2006) che antropizzati (e.g. Speight et al., 2002; Burgio e Sommaggio, 2007; Burgio, 2007). La possibilità di utilizzare uno strumento standardizzato che permetta di ottenere informazioni di facile lettura rappresenta sicuramente un notevole passo in avanti nell'utilizzo di questi insetti come bioindicatori (Speight e Castella, 2001; Speight, 2008a). In Burgio (2007) la risposta dei Sirfidi a condizioni ambientali differenti a scala locale e di paesaggio viene confrontata con quanto rilevato in altri insetti ed in particolare Carabidi, Papillionidi e Simfidi.

I Sirfidi sembrano risentire sia della tipologia di vegetazione presente (effetto locale, microscala) che della complessità paesaggistica (effetto di macroscala), mentre altri gruppi sono influenzati maggiormente da uno solo di questi fattori. L'applicazione di Syrph the Net permette di ottenere due differenti parametri (Funzione di Mantenimento della Biodiversità e Funzione di Unicità) che sembrano collegati ai due differenti effetti; pertanto è possibile utilizzare i Sirfidi sia come indicatori di condizioni ambientali a livello di micro- e macro-scala.

Nella presente ricerca l'applicazione di Syrph the Net sembra confermare il buono stato di conservazione non solo dei singoli habitat monitorati, ma anche del territorio nel suo insieme. I valori di Funzione di Mantenimento della Biodiversità sono elevati per tutti i Macrohabitat presi in considerazione; le siepi ed il frutteto sono quindi capaci di supportare condizioni favorevoli per la sopravvivenza di una fauna specifica. Molto interessante è l'elevato rapporto tra specie osservate non attese e totale delle specie osservate, pari a oltre il 30%. In precedenti analisi condotte in ambienti agricoli in provincia di Modena, ambienti posizionati in aree ad elevata complessità paesaggistica presentavano valori al massimo del 23% (Burgio e Sommaggio, 2007). Molto interessanti sono anche le caratteristiche ecologiche delle specie osservate ma non attese; infatti si tratta di taxa legati a prati incolti, boschi oppure ambienti umidi, ossia habitat che sono effettivamente presenti nelle vicinanze dell'area studiata. Queste aree sono in grado di sostenere una fauna specifica e parte di queste specie possono colonizzare i siti monitorati mediante trappole Malaise.

Questi dati sembrano confermare l'utilità di Syrph the Net non solo come elemento di analisi delle condizioni ambientali locali, ma anche in grado di fornire utili informazioni ad una scala di paesaggio, ambito che solamente di recente si è iniziato a prendere in considerazione in modo approfondito.

4. I SIRFIDI NELLA COLLEZIONE "GUIDO GRANDI" DEL DISTA, ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITA' DI BOLOGNA

One day, on tearing off some old bark, I saw two rare beetles and seized one in each hand; then I saw a third and new kind, which I could not bear to lose, so that I popped the one which I held in my right hand into my mouth. Alas it ejected some intensely acrid fluid, which burnt my tongue so that I was to spit the beetle out, which was lost, as well as the third one (C. Darwin, citato in Barlow, 1958)

Poiché pur dall'inizio io salivo alle elevate regioni anche al fine di osservare e raccogliere gli insetti, soprattutto i ditteri, allo studio esclusivo dei quali mi ero già dal 1888 rivolto. Migliaia di esemplari si son venuti accumulando nella mia collezione. (M. Bezzi, 1918)

L'interesse del giovane Darwin per le raccolte entomologiche è testimoniato da diversi suoi scritti (Kritsky, 2008), ma il grande naturalista inglese non rappresenta sicuramente un'eccezione in quanto molte figure importanti nella storia della scienza si sono interessate più o meno approfonditamente di insetti. I Musei sono ricchi in collezioni storiche, la cui conservazione rappresenta sicuramente un'attività di inestimabile valore storico. Non va però trascurata l'importanza scientifica rivestita da queste collezioni, che spesso sono purtroppo considerati archivi "molto" utili solo per il controllo dei tipi. Corke (1999) per esempio ha ottenuto interessanti informazioni sull'effetto di inquinanti atmosferici nella periferia di Londra negli ultimi 200 anni studiando le raccolte di Lepidotteri diurni in un'area boscata. Per quanto riguarda i Sirfidi, lo studio della collezione Bellardi di metà ottocento ha permesso non solo di incrementare di 8 specie la check-list italiana, ma ha anche fornito interessanti considerazioni sullo stato di conservazione di alcune aree del Piemonte (Sommaggio, 2007).

La conoscenza dettagliata di faune locali non deve essere considerata come fine a se stessa, ma rappresenta un elemento importante nello studio della biodiversità. Nel caso dei bioindicatori, ad esempio, è fondamentale sapere quali specie sono potenzialmente presenti in una data area e quali invece non possono ritrovarsi solo perché fuori dal loro areale.

L'applicazione di Syrph the Net come tecnica di valutazione ambientale che utilizza i Sirfidi come bioindicatori parte dal presupposto di possedere elenchi sufficientemente dettagliati della fauna locale (Speight et al., 2000; Speight e Castella, 2001). Nel Sud Europa la conoscenza della distribuzione delle specie di Sirfidi è ancora molto lacunosa e questo è stato indicato come l'ostacolo principale all'utilizzo dei Sirfidi come bioindicatori (Sommaggio e Burgio, 2005b). Ciononostante diverse ricerche degli ultimi decenni hanno permesso di incrementare considerevolmente la conoscenza dei Sirfidi sul territorio nazionale, in particolare per il Nord-Est Italia (e.g. Burgio, 1991; Burgio e Daccordi, 1997; Burgio et al., 2000; Birtele et al., 2002; Sommaggio, 2004, 2005; Sommaggio et al., 2005; Sommaggio e Corazza, 2006).

La Collezione Entomologica "Guido Grandi" consta di una parte considerevole dedicata ai Ditteri e al suo interno contiene un estratto della collezione Bezzi, con diversi esemplari raccolti da questo importante entomologo nelle Marche e in provincia di Sondrio ad inizio secolo (Bezzi, 1900; 1918). Nella presente ricerca i Sirfidi della collezione "Guido Grandi" sono stati rivisti, aggiornando la loro classificazione, con lo scopo di:

- implementare le conoscenze sulla distribuzione delle specie di Sirfidi in Italia, in

- particolare nella regione Emilia Romagna che è ben rappresentata nella collezione;
- produrre una banca dati faunistica di Sirfidi della Pianura Padana orientale, che possa essere utilizzata come riferimento per l'utilizzo dei Sirfidi quali bioindicatori;
- rivalutare una collezione storica universitaria, con lo scopo di renderla accessibile a quanti vogliono intraprendere lo studio di questi Ditteri.

5.1 MATERIALI E METODI

La Collezione “Guido Grandi” (CGG), precedentemente conservata presso l'Istituto di Entomologia “Guido Grandi”, è stata recentemente trasferita presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali (DiSTA) a Bologna. I Sirfidi nella Collezione “Guido Grandi” sono conservati 27 scatole entomologiche (18 * 26 cm), ognuna identificata con un numero progressivo che nel caso dei Sirfidi va dal 99 al 125. La collezione può essere suddivisa in tre parti:

- Donazione Bezzi (DB): si tratta di esemplari raccolti da questo entomologo soprattutto nella Marche e nella provincia di Sondrio. La collezione di Bezzi è conservata attualmente al Museo di Storia Naturale di Milano;
- Altre Collezioni: diversi ricercatori della facoltà di Agraria hanno conservato presso la CGG il materiale da loro raccolto durante monitoraggi o frutto di raccolte occasionali. Sono rappresentate prevalentemente località dell'Emilia Romagna, ma anche di altre regioni d'Italia o addirittura di altri stati come per esempio l'Algeria;
- Donazione Burgio (DBu): G. Burgio ha fatto recentemente dono alla CGG della sua collezione di Sirfidi, frutto di diverse raccolte in Emilia Romagna, molte delle quali sono state pubblicate (Burgio, 1991; Burgio e Daccordi, 1997; Burgio e al., 1997; Burgio et al., 2002; Burgio e Sommaggio, 2007).

I Sirfidi della CGG sono disposti nelle scatole entomologiche senza una suddivisione in famiglie; i generi sono disposti secondo una classificazione dei Sirfidi comune nella prima metà del '900 (e.g. Bezzi e Stein, 1908; Sack, 1932). Tutti gli esemplari sono stati rivisti e la loro classificazione aggiornata in accordo con la tassonomia recente del gruppo (Van Veen, 2004; Speight, 2008b). Per la nomenclatura si è seguito Speight (2008b). La disposizione degli esemplari nelle scatole non è stata però modificata in modo da conservare l'originale classificazione degli esemplari. L'elenco completo delle specie, insieme alle località di raccolta e la collezione di provenienza, si trova nell'Allegato C. Non vengono riportate né le date di raccolta né l'originale descrizione in quanto sono informazioni che esulano dallo scopo della ricerca. Specie particolarmente rare o nuove per la check-list delle specie italiane (Belcari et al., 1995; Daccordi e Sommaggio, 2002) vengono discusse separatamente. I dati rilevati nella presente ricerca sono stati utilizzati per implementare gli elenchi di Sirfidi noti per la Pianura Padana orientale e per gli Appennini Emiliani e frutto di precedenti ricerche.

5.2 RISULTATI

Gli esemplari di Sirfidi presenti in CGG ed esaminati sono 3439 ed appartengono a 243 specie. La parte più consistente è la Donazione Burgio che rappresenta oltre metà degli esemplari (1968) e delle specie (170). La donazione Bezzi è più contenuta come numero di esemplari, essendo complessivamente 394, ma comunque ricca come numero di specie (137), evidentemente frutto di una selezione della collezione Bezzi. Infine le Altre Collezioni comprendono 1077 esemplari appartenenti a 114 specie.

La Pianura Padana orientale rappresenta una delle aree meglio conosciute per quanto riguarda la fauna di Sirfidi; in questi ultimi anni infatti i Sirfidi in quest'area sono stati oggetto di molte ricerche faunistiche (Daccordi, 1979; Daccordi and Marogna, 1989, Burgio, 1991; Burgio et al., 1997; Birtele et al., 2002; Burgio and Sommaggio, 2002, 2007; Sommaggio and Corazza, 2006). Questa maggiore conoscenza della fauna Sirfidologica ha permesso inoltre l'applicazione di Syrph the Net con buoni risultati (Sommaggio et al., 2005; Burgio e Sommaggio, 2007). La Tab. 5.1 riporta l'elenco dei Sirfidi noti per la Pianura Padana orientale ed è frutto di precedenti ricerche pubblicate, di dati non pubblicati e frutti di ricerche personali dell'autore e, evidenziati con simboli differenti, di nuove segnalazioni ricavate dalla presente ricerca. L'area coperta dalla presente lista include interamente le provincie di Ferrara, Ravenna, Mantova, Venezia e Rovigo oltre a larghe zone delle provincie di Bologna, Modena, Parma, Mantova, Verona e Padova (Fig. 5.1). I confini di quest'area sono stati scelti sulla base di motivi logistici, cercando di raggruppare zone con medesime caratteristiche ambientali che hanno ricevuto ricerche sirfidologiche dettagliate (Sommaggio, 2005b). Per questi motivi sono state escluse la fascia pedemontana e i Colli Euganei e Berici, nonché la Pianura Padana occidentale (lombarda e piemontese).

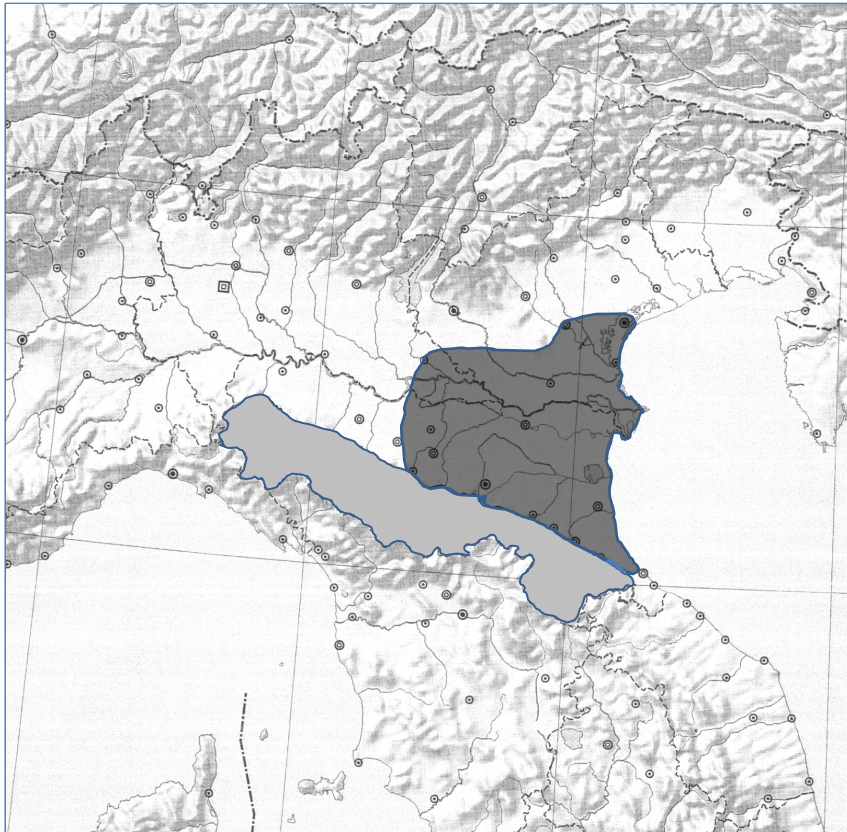


Fig. 5.1: mappa che evidenzia i confini della Pianura Padana orientale (grigio scuro) e degli Appennini emiliani (grigio chiaro).

Tab. 5.1: Elenco delle specie note della Pianura Padana orientale.

Legenda: vengono riportate le sigle delle singole province;

✓: dati precedenti (pubblicati e non); +: dati frutto della presente ricerca.

<i>Specie</i>	<i>VR</i>	<i>VE</i>	<i>RO</i>	<i>PD</i>	<i>FE</i>	<i>BO</i>	<i>RA</i>	<i>MO</i>	<i>MN</i>
<i>Anasimyia contracta</i> Claussen & Torp, 1980	✓	✓			✓				
<i>Anasimyia lineata</i> (Fab., 1787)	✓				✓		+		+
<i>Anasimyia transfuga</i> (L., 1758)	✓				✓	+		✓	
<i>Baccha elongata</i> (Fab., 1775)		✓							✓
<i>Brachyopa bicolor</i> (Fallén, 1817)					✓	+			✓
<i>Brachyopa insensilis</i> Collin, 1939					✓				
<i>Brachyopa scutellaris</i> Robineau-Desvoidy, 1844					✓			✓	✓
<i>Brachypalpoides lentus</i> (Meigen, 1822)									✓
<i>Brachypalpus valgus</i> (Panzer, 1798)					✓				
<i>Caliprobola speciosa</i> (Rossi, 1790)									✓
<i>Callicera fagesii</i> Guerin-Meneville 1844									✓
<i>Ceriana conopsoides</i> (L., 1758)	✓				✓			✓	✓
<i>Ceriana vespiformis</i> (Latreille, 1804)		✓							
<i>Chalcosyrphus nemorum</i> (Fab. 1805)					✓	✓		✓	✓
<i>Chamaesyrphus scaevoides</i> (Fallén, 1817)		✓	✓		✓				
<i>Cheilosia flavipes</i> (Panzer, 1798)		✓							
<i>Cheilosia grossa</i> (Fallén, 1817)		✓				+			✓
<i>Cheilosia latifrons</i> (Zetterstedt, 1843)		✓			✓	+		✓	✓
<i>Cheilosia pagana</i> (Meigen, 1822)	✓								✓
<i>Cheilosia ranunculi</i> Doczkal, 2000					✓	+		✓	✓
<i>Cheilosia scutellata</i> (Fallén, 1807)					✓			✓	✓
<i>Cheilosia urbana</i> (Meigen, 1822)		✓	✓						
<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris, 1775)		✓			✓	✓		✓	✓
<i>Chrysotoxum festivum</i> (L., 1758)					✓				✓
<i>Chrysotoxum intermedium</i> Meigen, 1822					✓				
<i>Chrysotoxum vernale</i> Loew, 1841	✓		✓		✓				
<i>Criorhina berberina</i> (Fab. 1805)									✓
<i>Dasysyrphus albostrigatus</i> (Fallén, 1817)	✓	✓	✓		✓				✓
<i>Didea fasciata</i> Macquart, 1843		✓							
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, 1780)	✓	✓			✓	✓		✓	
<i>Epistrophe melanostoma</i> (Zetterstedt, 1843)					✓				✓
<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Meigen, 1822)	✓	✓			✓	✓		✓	✓
<i>Epistrophella euchroma</i> (Kowarz, 1885)									✓
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli, 1793)	✓	✓	✓		✓	+	+	✓	✓
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (L., 1758)	✓	✓	✓		✓	+			✓
<i>Eristalodes taeniops</i> (Wiedemann, 1830)									✓
<i>Eristalis arbustorum</i> (L., 1758)	✓	✓			✓	✓	+	✓	✓
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)		✓	✓		✓			✓	✓
<i>Eristalis similis</i> (Fallén, 1817)		✓	✓		✓	+		✓	✓

<i>Specie</i>	<i>VR</i>	<i>VE</i>	<i>RO</i>	<i>PD</i>	<i>FE</i>	<i>BO</i>	<i>RA</i>	<i>MO</i>	<i>MN</i>
<i>Eristalis tenax</i> (L., 1758)	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
<i>Eumerus amoenus</i> Loew, 1848		✓			✓	+		✓	
<i>Eumerus argyropus</i> Loew, 1848			✓		✓			✓	
<i>Eumerus flavitarsis</i> Zetterstedt, 1843									✓
<i>Eumerus funeralis</i> Meigen, 1822	✓				✓				
<i>Eumerus ornatus</i> Meigen, 1822		✓			✓	+			✓
<i>Eumerus sogdianus</i> Stackelberg, 1952		✓	✓		✓	✓		✓	✓
<i>Eupeodes corollae</i> (Fab. 1794)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Eupeodes lapponicus</i> (Zetterstedt, 1838)	✓	✓	✓		✓				
<i>Eupeodes latifasciatus</i> (Macquart, 1829)	✓	✓			✓	✓		✓	
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)	✓	✓	✓		✓	+		✓	
<i>Ferdinandea cuprea</i> (Scopoli, 1763)					✓				✓
<i>Helophilus pendulus</i> (L., 1758)	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fab. 1805)	✓	✓			✓	✓	+	✓	✓
<i>Heringia brevidens</i> (Egger, 1865)		✓			✓	+		✓	
<i>Heringia heringi</i> (Zetterstedt, 1843)		✓			✓	+			
<i>Heringia vitripennis</i> (Meigen, 1822)	✓				✓				
<i>Lejogaster metallina</i> (Fab., 1776)					✓				
<i>Lejogaster tarsata</i> (Megerle in Meigen, 1822)					✓	+		✓	
<i>Mallota fuciformis</i> (Fab., 1794)									✓
<i>Melanostoma mellinum</i> (L., 1758)	✓	✓	✓		✓	✓	+	✓	✓
<i>Melanostoma scalare</i> (Fab. 1794)		✓	✓		✓	✓	+	✓	✓
<i>Meliscaeva auricollis</i> (Meigen, 1822)	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
<i>Merodon avidus</i> (Rossi, 1790)		✓			✓			✓	✓
<i>Merodon clavipes</i> (Fab., 1781)					✓	+			
<i>Merodon constans</i> (Rossi, 1794)									✓
<i>Merodon equestris</i> (Fab., 1794)						+			
<i>Mesembrius peregrinus</i> (Loew, 1846)	✓	✓			✓			✓	
<i>Microdon devius</i> (L., 1761)		✓							✓
<i>Milesia crabroniformis</i> (Fab., 1775)						✓			
<i>Myathropa florea</i> (L., 1758)	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
<i>Myolepta vara</i> (Panzer, 1798)									✓
<i>Neoascia interrupta</i> (Meigen, 1822)					✓	✓		✓	
<i>Neoascia podagrica</i> (Fab., 1775)					✓	+			✓
<i>Neoascia tenur</i> (Harris, 1780)	✓				✓			✓	
<i>Orthonevra brevicornis</i> (Loew, 1843)	✓								
<i>Paragus albifrons</i> (Fallén, 1817)					✓				
<i>Paragus bicolor</i> (Fab. 1794)	✓	✓			✓	+		✓	
<i>Paragus constrictus</i> Simic, 1986		✓			✓				
<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822		✓	✓		✓	✓		✓	✓
<i>Paragus hyalopteri</i> Marcos-Garcia e Rojo, 1994					✓			✓	
<i>Paragus pecchiolii</i> Rondani, 1857		✓	✓		✓	✓		✓	
<i>Paragus quadrifasciatus</i> Meigen, 1822		✓			✓	+		✓	

<i>Specie</i>	<i>VR</i>	<i>VE</i>	<i>RO</i>	<i>PD</i>	<i>FE</i>	<i>BO</i>	<i>RA</i>	<i>MO</i>	<i>MN</i>
<i>Paragus tibialis</i> (Fallén, 1817)	✓	✓	✓		✓				
<i>Parhelophilus frutetorum</i> (Fab. 1775)									✓
<i>Parhelophilus versicolor</i> (Fab., 1794)	✓	✓			✓	+	+	✓	✓
<i>Pelecocera tricineta</i> Meigen, 1822		✓							
<i>Pipiza nocticula</i> (L., 1758)					✓				
<i>Pipizella maculipennis</i> (Meigen, 1822)					✓	+			
<i>Pipizella viduata</i> (L., 1758)	✓				✓	✓		✓	✓
<i>Platycheirus albimanus</i> (Fab., 1781)	✓				✓				
<i>Platycheirus angustatus</i> (Zetterstedt, 1843)					✓	+			
<i>Platycheirus fulviventris</i> (Macquart, 1829)		✓			✓	+			✓
<i>Platycheirus occultus</i> Goel., Maib. e Speight, 1990						+			
<i>Platycheirus rosarum</i> (Fab., 1787)	✓								✓
<i>Platycheirus scutatus</i> (Meigen, 1822)					✓				✓
<i>Psilota anthracina</i> Meigen, 1822									✓
<i>Scaeva pyrastris</i> (L., 1758)	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen, 1822)	✓	✓	✓			✓			✓
<i>Sphaerophoria loewi</i> Zetterstedt, 1843					✓				
<i>Sphaerophoria rueppelli</i> Wiedemann, 1830	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
<i>Sphaerophoria scripta</i> (L., 1758)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen, 1822)		✓				✓			✓
<i>Spilomyia saltuum</i> (Fab., 1794)									✓
<i>Syrpitta flaviventris</i> Macquart, 1842		✓			✓	+	+	✓	✓
<i>Syrpitta pipiens</i> (L., 1758)	✓	✓			✓	✓		✓	✓
<i>Syrphus ribesii</i> (L., 1758)	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
<i>Syrphus torvus</i> Osten-Sacken, 1875	✓		✓		✓			✓	✓
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Trichopsomyia flaviventris</i> (Meigen, 1822)		✓			✓				
<i>Triglyphus primus</i> Loew, 1840					✓	+			
<i>Tropidia scita</i> (Harris, 1776)					✓	+			
<i>Volucella bombylans</i> (L., 1758)									✓
<i>Volucella inanis</i> (L., 1758)									✓
<i>Volucella inflata</i> (Fab. , 1794)					✓				✓
<i>Volucella pellucens</i> (L., 1758)		✓			✓				✓
<i>Volucella zonaria</i> (Poda, 1761)		✓	✓		✓				✓
<i>Xanthandrus comtus</i> (Harris, 1776)	✓	✓	✓		✓				✓
<i>Xanthogramma citrofasciatum</i> (DeGeer, 1776)					✓	✓			✓
<i>Xanthogramma dives</i> (Rondani, 1857)						+		+	
<i>Xanthogramma pedissequum</i> (Harris, 1780)	✓	✓			✓	✓			✓
<i>Xylota segnis</i> (L., 1758)		✓	✓		✓	✓			✓
<i>Xylota sylvarum</i> (L., 1758)		✓							✓
Total = 121	44	63	33	6	90	58	13	50	74

Una parte consistente delle segnalazioni della CGG provengono dagli Appennini Emiliani. Gli Appennini parmensi sono stati oggetto di ampie ricerche da parte di Rondani (1857), ma i dati relativi a questo lavoro sono troppo generici o di difficile lettura visti i cambiamenti nomenclaturali. Ricerche più recenti in quest'area sono state condotte negli ultimi anni, in particolare a Castiglione dei Pepoli (Burgio e Daccordi, 1997); Campigna (Burgio et al., 2000) ed alcune faggete nella parte più settentrionale come per esempio l'Abetone (Birtele et al., 2003). La Tab. 5.2 riporta l'elenco delle specie segnalate in letteratura insieme con quelle frutto della presente ricerca. In questo caso i limiti dell'area scelta sono dettati sia da caratteristiche geografiche (parte settentrionale degli Appennini) che politici (Regione Emilia Romagna) (Fig. 5.1).

Tab. 5.2: Elenco delle specie note negli Appennini emiliani

Legenda: ✓: dati precedenti; +: dati frutto della presente ricerca.

<i>Specie</i>	Campigna	Castiglione dei Pepoli	Apennines Reserves	Dati CGG
<i>Arctophila bombiforme</i> (Fallén, 1810)	✓		✓	
<i>Arctophila superbiens</i> (Müller, 1776)	✓			
<i>Baccha elongata</i> (Fab., 1775)	✓	✓	✓	
<i>Brachyopa bicolor</i> (Fallén, 1817)				+
<i>Brachyopa pilosa</i> Collin, 1939	✓		✓	
<i>Brachypaloides lentus</i> (Meigen, 1822)	✓	✓	✓	+
<i>Brachypalpus laphrhformis</i> (Fallén, 1816)	✓		✓	
<i>Caliprobola speciosa</i> (Rossi, 1790)	✓			
<i>Callicera aurata</i> (Rossi, 1790)	✓		✓	
<i>Callicera macquarti</i> Rondani, 1844				+
<i>Ceriana conopsoides</i> (L., 1758)				+
<i>Cheilosia alba</i> Vujic & Claussen, 2000			✓	
<i>Cheilosia antiqua</i> (Meigen, 1822)			✓	
<i>Cheilosia barbata</i> Loew, 1857			✓	
<i>Cheilosia bracusi</i> Vujic & Claussen, 1994	✓	✓		
<i>Cheilosia caerulescens</i> (Meigen, 1822)			✓	
<i>Cheilosia canicularis</i> (Panzer, 1801)	✓	✓	✓	
<i>Cheilosia carbonaria</i> Egger, 1860	✓	✓		
<i>Cheilosia griseiventris</i> Loew, 1857				+
<i>Cheilosia grisella</i> Becker, 1894			✓	
<i>Cheilosia himantopa</i> (Panzer, 1798)	✓			
<i>Cheilosia impressa</i> Loew, 1840	✓	✓	✓	+
<i>Cheilosia insignis</i> Loew, 1857			✓	
<i>Cheilosia laticornis</i> Rondani, 1857		✓	✓	
<i>Cheilosia latifrons</i> (Zetterstedt, 1843)				+
<i>Cheilosia lenis</i> Becker, 1894		✓	✓	
<i>Cheilosia longula</i> (Zetterstedt, 1838)		✓	✓	

<i>Specie</i>	Campigna	Castiglione dei Pepoli	Apennines Reserves	Dati CGG
<i>Cheilosia mutabilis</i> (Fallén, 1817)	✓	✓		
<i>Cheilosia nigripes</i> (Meigen, 1822)	✓		✓	+
<i>Cheilosia pedemontana</i> Rondani, 1857		✓	✓	
<i>Cheilosia proxima</i> (Zetterstedt, 1843)			✓	
<i>Cheilosia pubera</i> (Zetterstedt, 1838)			✓	
<i>Cheilosia ranunculi</i> Doczkal, 2000				+
<i>Cheilosia rhynchops</i> Egger, 1860	✓		✓	
<i>Cheilosia scutellata</i> (Fallén, 1817)	✓	✓		
<i>Cheilosia soror</i> (Zetterstedt, 1843)			✓	+
<i>Cheilosia variabilis</i> (Panzer, 1798)	✓	✓	✓	
<i>Cheilosia vernalis</i> (Fallén, 1817)		✓	✓	
<i>Cheilosia vicina</i> (Zetterstedt, 1849)			✓	
<i>Chrysogaster solstitialis</i> (Fallén, 1817)	✓		✓	
<i>Chrysotoxum bicinctum</i> (L., 1758)	✓	✓	✓	+
<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris, 1776)	✓	✓	✓	+
<i>Chrysotoxum elegans</i> Loew, 1841		✓	✓	+
<i>Chrysotoxum fasciatum</i> (Muller, 1764)	✓	✓	✓	
<i>Chrysotoxum fasciolatum</i> (de Geer, 1776)	✓	✓	✓	+
<i>Chrysotoxum festivum</i> (L., 1758)	✓		✓	+
<i>Chrysotoxum intermedium</i> Meigen, 1822				+
<i>Chrysotoxum lessonae</i> Giglio Tos, 1890	✓		✓	
<i>Chrysotoxum octomaculatum</i> Curtis, 1837		✓	✓	+
<i>Chrysotoxum vernale</i> Loew, 1841		✓	✓	
<i>Criorhina asilica</i> (Fallén, 1816)	✓			
<i>Criorhina berberina</i> (Fab., 1805)	✓	✓	✓	
<i>Criorhina floccosa</i> (Meigen, 1822)	✓			
<i>Dasysyrphus albostrigatus</i> (Fallén, 1817)	✓	✓		
<i>Dasysyrphus pinastri</i> (DeGeer, 1776)	✓	✓	✓	
<i>Dasysyrphus tricinctus</i> (Fallén, 1817)	✓	✓	✓	
<i>Dasysyrphus venustus</i> (Meigen, 1822)			✓	
<i>Didea alneti</i> (Fallén, 1817)			✓	
<i>Didea fasciata</i> Macquart, 1843	✓	✓	✓	
<i>Doros profuges</i> (Harris, 1780)	✓		✓	
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, 1780)	✓		✓	
<i>Epistrophe flava</i> Doczkal and Schmid, 1994	✓			
<i>Epistrophe glossulariae</i> (Meigen, 1822)	✓	✓		
<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Meigen, 1822)	✓	✓		
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	✓	✓	✓	+
<i>Eriozona erratica</i> (L., 1758)	✓	✓	✓	

<i>Specie</i>	Campigna	Castiglione dei Pepoli	Apennines Reserves	Dati CGG
<i>Eriozona syrphoides</i> (Fallén, 1817)		✓		
<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli, 1763)			✓	+
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (L., 1758)		✓		+
<i>Eristalinus taeniops</i> (Wiedemann, 1818)		✓		
<i>Eristalis arbustorum</i> (L., 1758)	✓	✓	✓	+
<i>Eristalis horticola</i> (De Geer, 1776)			✓	
<i>Eristalis nemorum</i> (L., 1758)				+
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)	✓	✓	✓	+
<i>Eristalis similis</i> (Fallén, 1817)		✓	✓	+
<i>Ersitalis tenax</i> (L., 1758)	✓		✓	+
<i>Eumerus amoenus</i> Loew, 1848		✓		
<i>Eumerus basalis</i> Loew, 1848		✓		+
<i>Eumerus olivaceus</i> Loew, 1848	✓		✓	
<i>Eumerus ornatus</i> Meigen, 1822		✓		
<i>Eumerus sabulonum</i> (Fallén, 1817)			✓	
<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)	✓			
<i>Eumerus uncipes</i> Rondani, 1850		✓		
<i>Eupeodes bucculatus</i> (Rondani, 1857)		✓	✓	
<i>Eupeodes corollae</i> (Fab., 1794)		✓	✓	+
<i>Eupeodes flaviceps</i> (Rondani), 1857			✓	
<i>Eupeodes lapponicus</i> (Zetterstedt, 1838)	✓	✓	✓	+
<i>Eupeodes latifasciatus</i> (Macquart, 1829)	✓	✓	✓	
<i>Eupeodes lucasi</i> (Marcos-Garcia e Laska, 1983)	✓		✓	+
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)		✓	✓	+
<i>Eupeodes nitens</i> (Zetterstedt, 1843)			✓	
<i>Ferdinandea aurea</i> Rondani, 1844				+
<i>Ferdinandea cuprea</i> (Scopoli, 1763)	✓	✓		+
<i>Helophilous pendulus</i> (L., 1758)		✓	✓	
<i>Helophilous trivittatus</i> (Fab., 1805)		✓	✓	+
<i>Heringia heringi</i> (Zetterstedt, 1843)		✓		+
<i>Heringia latitarsis</i> (Egger), 1865			✓	
<i>Heringia vitripennis</i> (Meigen, 1822)		✓	✓	
<i>Leucozonia lucorum</i> (L., 1758)	✓	✓		
<i>Melangyna lasiophthalma</i> (Zetterstedt, 1843)			✓	
<i>Melangyna umbellatarum</i> (Fab., 1794)	✓		✓	
<i>Melanostom mellinum</i> (L., 1758)	✓	✓	✓	
<i>Melanostoma scalare</i> (Fab., 1794)	✓	✓	✓	+
<i>Meligramma cincta</i> (Fallén, 1817)	✓			
<i>Meligramma cingulata</i> (Egger, 1860)	✓	✓		

<i>Specie</i>	Campigna	Castiglione dei Pepoli	Apennines Reserves	Dati CGG
<i>Meliscaeva auricollis</i> (Meigen, 1822)	✓	✓	✓	
<i>Meliscaeva cinctella</i> (Zetterstedt, 1843)	✓	✓	✓	+
<i>Merodon aberrans</i> Egger, 1860	✓	✓	✓	+
<i>Merodon aeneus</i> Megerle in Meigen, 1822	✓	✓	✓	
<i>Merodon armipes</i> Rondani, 1843				+
<i>Merodon avidus</i> (Rossi, 1790)		✓		+
<i>Merodon cinereus</i> (Fab. 1794)		✓		
<i>Merodon clavipes</i> (Fab. 1781)				+
<i>Merodon constans</i> (Rossi, 1794)		✓		
<i>Merodon equestris</i> (Fab., 1794)				+
<i>Merodon funestus</i> (Fab., 1794)				+
<i>Merodon longicornis</i> Sack, 1913		✓		+
<i>Merodon pruni</i> (Rossi, 1790)		✓		
<i>Milesia crabroniformis</i> (Fab., 1775)				+
<i>Milesia semiluctifera</i> (Villers, 1789)		✓		+
<i>Microdon mutabilis</i> (L., 1758)	✓			
<i>Myathropa florea</i> (L., 1758)	✓	✓	✓	+
<i>Neoascia annexa</i> (Muller, 1776)	✓		✓	
<i>Neoascia podagrica</i> (Fab., 1775)	✓	✓	✓	
<i>Orthonevra nobilis</i> (Fallén, 1817)		✓		
<i>Paragus albifrons</i> (Fallén, 1817)		✓		
<i>Paragus bicolor</i> (Fab., 1794)		✓		+
<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822			✓	
<i>Paragus pecchiolii</i> Rondani, 1857		✓		
<i>Paragus quadrifasciatus</i> Meigen, 1822		✓		
<i>Paragus tibialis</i> (Fallén, 1817)		✓		
<i>Parasyrphus annulatus</i> (Zetterstedt, 1838)			✓	
<i>Parasyrphus lineolus</i> (Zetterstedt, 1843)	✓		✓	
<i>Parasyrphus macularis</i> (Zetterstedt, 1843)	✓			
<i>Parasyrphus punctulatus</i> (Verrall, 1873)	✓		✓	
<i>Parasyrphus vittiger</i> (Zetterstedt, 1843)		✓	✓	
<i>Pipiza bimaculata</i> Meigen, 1822		✓	✓	
<i>Pipiza festiva</i> Meigen, 1822			✓	
<i>Pipiza nocticula</i> (L., 1758)			✓	
<i>Pipiza quadrimaculata</i> (Panzer, 1802)				+
<i>Pipizella annulata</i> (Macquart, 1829)	✓		✓	
<i>Pipizella calabra</i> (Goeldlin de Tiefenau, 1974)			✓	
<i>Pipizella divicoi</i> (Goeldlin de Tiefenau, 1974)		✓		
<i>Pipizella elegantissima</i> Lucas, 1976	✓			

<i>Specie</i>	Campigna	Castiglione dei Pepoli	Apennines Reserves	Dati CGG
<i>Pipizella maculipennis</i> (Meigen, 1822)		✓		+
<i>Pipizella virens</i> (Fab. 1805)		✓		
<i>Pipizella zeneggensis</i> (Goeldlin de Tiefenau, 1974)			✓	
<i>Platycheirus albimanus</i> (Fab. 1781)	✓	✓	✓	
<i>Platycheirus angustipes</i> Goeldlin de Tiefenau, 1974			✓	
<i>Platycheirus clypeatus</i> (Meigen, 1822)			✓	
<i>Platycheirus occultus</i> Goeld., Maib. e Speight, 1990			✓	
<i>Platycheirus rosarum</i> (Fab., 1787)		✓		
<i>Platycheirus scutatus</i> (Meigen, 1822)	✓			
<i>Rhingia rostrata</i> (L., 1758)		✓		
<i>Scaeva dignota</i> (Rondani, 1857)			✓	
<i>Scaeva pyrastris</i> (L., 1758)	✓	✓	✓	+
<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen, 1822)	✓	✓	✓	
<i>Sericomyia silentis</i> (Harris, 1776)			✓	
<i>Sphaerophoria interrupta</i> (Fab., 1805)			✓	
<i>Sphaerophoria rueppelli</i> Wiedemann, 1830		✓		
<i>Sphaerophoria scripta</i> (L., 1758)	✓	✓		+
<i>Sphegina clunipes</i> (Fallén, 1816)	✓			
<i>Sphegina verecunda</i> Collin, 1937	✓			
<i>Spilomyia manicata</i> (Rondani, 1865)		✓		
<i>Syritta pipiens</i> (L., 1758)	✓	✓		+
<i>Syrphus nitidifrons</i> Becker, 1921	✓	✓		
<i>Syrphus ribesii</i> (L., 1758)	✓	✓		+
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	✓	✓		+
<i>Volucella bombylans</i> (L., 1758)	✓	✓		
<i>Volucella inanis</i> (L., 1758)	✓	✓		+
<i>Volucella inflata</i> (Fab., 1794)	✓			+
<i>Volucella pellucens</i> (L., 1758)	✓	✓		
<i>Volucella zonaria</i> (Poda, 1761)	✓	✓	✓	+
<i>Xanthandrus comtus</i> (Harris, 1776)	✓	✓	✓	+
<i>Xanthogramma citrofasciatum</i> (de Geer, 1776)				+
<i>Xanthogramma dives</i> (Rondani, 1857)				+
<i>Xanthogramma pedissequum</i> (Harris, 1780)	✓	✓	✓	+
<i>Xylota segnis</i> (L., 1758)	✓	✓	✓	+
<i>Xylota sylvarum</i> (L., 1758)	✓	✓	✓	
<i>Xylota tarda</i> Meigen, 1822	✓			
<i>Xylota xanthocnema</i> Collin, 1939	✓	✓		
Total = 181	89	98	102	61

5.3 DISCUSSIONE

Alcune specie presenti nella CGG sono particolarmente rare o interessanti e vengono di seguito brevemente descritte. Eccetto quando espressamente indicato, le informazioni sulla biologia sono state ricavate da Speight (2008b).

Brachyopa insensilis e *B. grunewaldensis* sono due specie la cui separazione può essere fatta esclusivamente sulla base dei genitali maschili (Doczkal e Dziock, 2004). Purtroppo l'esemplare trovato nella Collezione è una femmina e quindi non è possibile indicare con precisione a quale delle due specie appartenga. In entrambi i casi (*B. insensilis* e *B. grunewaldensis*) si tratta di specie associate a boschi ben conservati, con presenza di piante mature sui cui essudati si sviluppano le larve. *B. insensilis* è una specie rara, non inclusa nell'elenco delle specie italiane; recentemente è stata raccolta in alcune località della provincia di Ferrara (Sommaggio e Corazza, 2006). La sua presenza nei dintorni di Torino è testimoniata dal ritrovamento di un esemplare nella collezione Bellardi (Sommaggio, 2007). *B. grunewaldensis* è stata descritta di recente e la sua distribuzione è pertanto ancora molto lacunosa; non è segnalata nella check-list delle specie italiane.

Brachyopa plena: Collin (1939) separa questa specie dalla affine *B. pilosa*, descritta nello stesso lavoro. Molti dubbi sussistono sulla validità di *B. plena* (Speight, 2008b): dopo la descrizione di *B. pilosa*, molti esemplari di questa specie sono stati riscontrati evidenziando una variabilità sconosciuta a Collin. Per contro, di *B. plena* sono disponibili solo poche segnalazioni: Collin (1939) la descrive su un solo maschio proveniente dalla Boemia; Brădescu (1991) la include nell'elenco delle specie della Romania, come presente nella regione di Bucarest. Infine Vujić (1991) riporta un maschio dalla Serbia. La principale differenza tra le due specie è il pit sensoriale presente sul terzo articolo antennale che è molto più sviluppato in *B. plena* che in *B. pilosa*. Vujić (1991) non riscontra differenze sensibili nei genitali maschili. Non è possibile in questo momento affermare se *B. plena* rappresenti una specie separata da *B. pilosa*; studi morfologici e molecolari su una maggior quantità di esemplari sono necessari per risolvere questo problema. Se *B. plena* è realmente una specie distinta il suo areale sembra limitato alla penisola Balcanica. L'esemplare trovato nella CGG proviene dai dintorni di Bucarest, è un maschio e presenta il pit sensoriale particolarmente sviluppato. Per questo motivo è stato deciso di considerarlo come specie distinta in attesa che i problemi tassonomici relativi a questo taxon vengano risolti.

Callicera macquarti: questa specie è fortemente associata con boschi molto ben conservati, con presenza di piante senescenti con ampia cavità al loro interno, dove le larve si possono sviluppare. Nota per il centro-sud Italia ed Isole, non era stata ancora segnalata per l'Italia settentrionale.

Cheilosia griseiventris: simile a *C. latifrons*, tanto che alcuni autori hanno suggerito di considerarle come un'unica specie (Speight, 2008b). Chiavi di identificazione recenti come quelle di Van Veen (2004) tengono però separate le due specie, come sembra confermato da diverse caratteristiche morfologiche (Claussen, comm. per.). Attualmente la presente è la prima segnalazione per il Nord Italia.

Cheilosia semifasciata: specie molto comune nel Nord e Centro Europa, dove può essere associata anche ad ambienti antropizzati. In Italia sembra molto più rara e confinata ad aree montuose. La presente è la prima segnalazione per il Centro Italia.

Meligrama cingulata: si tratta di una specie rara, associata a boschi di *Abies/Picea*, precedentemente segnalata solo da Castiglione dei Pepoli (Burgio e Daccordi, 1997) e Campigna (Burgio et al., 2000). La presente segnalazione da Firenze, risalente però al 1940, conferma la sua presenza nell'Italia centrale. Marcos-Garcia (2006) ha incluso questo tacon nell'elenco delle specie a pericolo di estinzione in Spagna.

Merodon distinctus: tipica specie mediterranea è segnalata nella checklist delle specie italiane (Belcari et al., 1995) come presente in Sicilia, mentre Dirickx (1994) la riporta solo per il Sud Italia. Le presenti segnalazioni indicano come il suo areale sia più esteso a Nord di quanto

precedentemente segnalato.

Merodon longicornis: questa specie era nota in Italia solo grazie alla segnalazione di Van der Goot (1969) a Castiglione dei Pepoli (Dirickx, 1994), anche se riportato in Belcari et al. (1995) anche per il Nord Italia. Il presente dato conferma la presenza di *M. longicornis* negli Appennini bolognesi; recentemente è stato raccolto anche sui Colli Berici (dati non pubblicati)

Merodon unicolor: specie descritta da Strobl (Czerny e Strobl, 1909), ma generalmente considerata come sinonimo di *M. aeneus* (e.g. Peck, 1988). Recentemente però, nella revisione delle specie Iberiche del genere *Merodon*, Marcos-Garcia et al. (2007) hanno dimostrato la validità di questo taxon. La presente è la prima segnalazione per l'Italia.

Platycheirus occultus: specie tipica di ambienti paludosi, umidi; nella parte meridionale del suo areale è indicata come associata a *Phragmites*. Precedentemente segnalata solo per gli Appennini, la presente è la prima segnalazione per la Pianura Padana.

Sphegina elegans: è la prima segnalazione per l'Italia centrale di questa specie, ampiamente nota in Europa.

L'elenco delle specie note per la Pianura Padana orientale comprende 121 taxa; come si deduce dalla Tab. 5.1 ci sono ampie differenze tra le segnalazioni per le diverse provincie. La provincia di Ferrara ha il numero maggiore di specie (90), pari al 74 % del totale e frutto di diverse ricerche soprattutto nell'ultimo decennio (e.g. Sommaggio et al, 2005; Sommaggio e Corazza, 2006; dati non pubblicati). La provincia di Mantova annovera 74 specie, la maggior parte delle quali proviene dallo studio di Bosco della Fontana (Birtele et al., 2002), ma poco è noto di altre aree. Ciò spiega la presenza in questa provincia di molte specie legate ad ambienti forestali ed estremamente rare, mentre mancano taxa più comuni legati ad altri ambienti come *Mesembrius peregrinus* o il genere *Anasimyza*, tipici di ambienti umidi. Le provincie di Padova e Ravenna evidenziano i valori più bassi come numero di specie e ciò dovuto sicuramente al minori ricerche in queste aree. Le raccolte provenienti dalla collezione "Guido Grandi" hanno permesso di aggiungere 36 nuove segnalazioni, soprattutto per la provincia di Bologna; tuttavia una sola specie è stata aggiunta all'elenco complessivo (*Platycheirus occultus*). Sicuramente ulteriori studi sono necessari per implementare l'elenco delle specie nelle provincie poco studiate, ma l'elenco disponibile per la Pianura Padana orientale sembra ad oggi abbastanza completo, come conferma il fatto che solo una nuova specie sia stata aggiunta nonostante il buon numero di dati presenti nella Collezione studiata.

Completamente diversa è la situazione per gli Appennini emiliani. In questo caso ben 181 specie sono state segnalate; circa il 50 % in più di quanto riscontrato nella Pianura Padana. La presenza di una maggiore differenziazione degli habitat e un minor impatto antropico sono probabilmente all'origine di questa differenza. Nel caso però degli Appennini emiliani lo studio della CGG ha permesso di incrementare considerevolmente il numero di specie note: 16 delle 61 specie presenti in CGG e riferite a quest'area non erano state segnalate in precedenza. Di queste specie non segnalate un gruppo consistente è formato da taxa presenti anche in Pianura Padana e che sono stati trovati nei fondovalle, probabilmente poco studiati in passato; è per esempio il caso di *Cheilosia latifrons*, *Ceriana conopsoides* e *Brachyopa bicolor*. Vi è poi un gruppo di specie che sono legate prevalentemente ad ambienti xerici, spesso trascurati negli studi pubblicati che si sono concentrati soprattutto su ambienti forestali. Alcune di queste specie sono anche rare come per esempio *Merodon longicornis*, *M. armipes*, *M. clavipes*. Infine sono da segnalare alcuni taxa molto rari e con esigenze ecologiche estremamente ristrette, come per esempio *Callicera macquarti* o *Ferdinandea aurea*. Gli esemplari ritrovati nella Collezione sono tutti antecedenti al 1950 ed è possibile che il popolamento di queste specie si sia ridotto in seguito ad un maggior impatto antropico.

L'elevato numero di specie non precedentemente segnalate per gli Appennini indica come in quest'area l'elenco delle specie sia ancora provvisorio e sono necessarie ulteriori ricerche per implementarlo adeguatamente. Per quanto riguarda invece la Pianura Padana orientale l'elenco disponibile sembra abbastanza completo. La conoscenza della fauna di Sirfidi in alcune aree

dell'Italia, come per esempio il Sud Italia o le Isole maggiori, è ancora troppo lacunosa e l'utilizzo di questi insetti come bioindicatori necessita prima di un approfondimento faunistico (Burgio e Sommaggio, 2005). L'elenco di specie riportato nel presente lavoro sembra quindi fornire uno strumento indispensabile per l'applicazione di Syrph the Net nelle valutazioni ambientali (Speight e Castella, 2001). Inoltre la possibilità di disporre di un elenco dettagliato di specie su una scala regionale abbastanza ampia offre l'opportunità per un'analisi su un territorio esteso come verrà illustrato nel prossimo Capitolo.

6. LA FAUNA DI SIRFIDI DELLA PROVINCIA DI FERRARA: CONFRONTO TRA SPECIE ATTESE E SEGNALATE

“Solo nel Rio Negro trovai duecentocinque specie, e sono convinto che esse siano appena una piccola parte di quelle che vi esistono. Dal numero di nuovi pesci che trovavo costantemente in ogni nuovo luogo e in ogni cesta di pescatore, possiamo calcolare che ne esistano per lo meno cinquecento specie nel Rio Negro e nei suoi affluenti. Il numero di specie di tutto il bacino del Rio delle Amazzoni è impossibile da calcolare con precisione (A.R. Wallace, citato in Hernández e Bousquets, 2004)

Conoscere la fauna di un determinato gruppo di organismi in una regione rappresenta generalmente un'attività difficile da realizzare. Anche potendo disporre di uno sforzo economico e temporale sufficientemente grande, tale da poter monitorare molti siti per un arco di tempo lungo, resta sempre il dubbio se una specie non è stata campionata perché effettivamente assente o solamente perché rara. E' poi possibile che una specie sia assente per un certo periodo e che possa però colonizzare la stessa 'area in momenti differenti.

D'altra parte è sempre più pressante un approccio alla conservazione del territorio che si fondi su un'ampia scala spaziale (Hunter, 2002; Rossing et al., 2003). Le modificazioni del paesaggio vengono infatti identificate come una delle cause principali di perdita della biodiversità in quanto producono frammentazione ed isolamento delle popolazioni (Sala et al., 2000) e pertanto interventi troppo locali possono risultare inutili o poco efficaci (Hunter, 2002).

Esistono oggi in Europa diversi taxa per i quali sono disponibili mappe più o meno dettagliate relative alla distribuzione di singole specie su interi territori nazionali. Probabilmente uno degli esempi più eclatanti è rappresentato dal Lepidoptera Recording Scheme (Heath et al., 1984; Harding e Sheail, 1992; Asher et al., 2001) e il Butterfly Monitoring Scheme (www.ukmbs.org). Si tratta di monitoraggi a lungo termine, superiori ai 20 anni, che hanno permesso, con tecniche differenti, di disporre di elenchi dettagliati di specie in differenti aree dell'Inghilterra. Per molti paesi europei si dispone oggi anche di mappature relative alla distribuzione dei Sirfidi; è questo il caso per esempio del Belgio (Verlinden, 1991), dell'Inghilterra (Ball e Morris, 2000), dell'Olanda (NJN, 1998), di alcune zone della Germania (Barkmeyer, 1994). Anche per il territorio italiano sono stati avviati alcuni progetti di mappatura della fauna nazionale, di cui probabilmente il più rilevante è rappresentato dalla “Checklist e distribuzione della fauna italiana” (Ruffo e Stoch, 2005), che contiene anche una parte relativa ai Sirfidi (Sommaggio, 2005b). Tuttavia la disponibilità di elenchi anche dettagliati di specie è di poca utilità se a questo non viene affiancata una chiave di lettura che possa permettere di interpretare queste liste anche da parte di non specialisti (Norton, 1998; Speight 1996). Syrph the Net rappresenta un metodo di analisi ambientale che, confrontando le specie osservate con quelle attese, cerca di fornire una valutazione dello stato di conservazione di un ambiente (Speight e Castella, 2001; Speight, 2008a). La maggior parte delle applicazioni di Syrph the Net è stata effettuata per valutare aree di estensioni limitate (Sommaggio et al., 2005; Ouin et al., 2006; Gittings et al., 2006; Burgio e Sommaggio, 2007), tuttavia il principio su cui si basa questa tecnica è abbastanza versatile e si può applicare anche ad elenchi faunistici di aree molto estese (Speight e Good, 2003; Speight, 2004).

Nella presente ricerca Syrph the Net viene applicato all'elenco delle specie segnalate per la provincia di Ferrara, confrontandolo con le specie attese sulla base degli habitat presenti, con lo scopo di:

- valutare lo stato di conservazione di habitat a livello provinciale, individuando ambienti particolarmente degradati e quindi che necessitano di interventi più urgenti;
- individuare specie che potenzialmente potrebbero essere presenti, ma che non sono ancora state segnalate.

6.1 MATERIALI E METODI

Due sono i motivi che hanno indirizzato la scelta di applicare Syrph the Net alla provincia di Ferrara. Il primo è che questa provincia, da diversi anni, è oggetto di una serie di monitoraggi con i Sirfidi come gruppo target (Sommaggio et al., 2005; Sommaggio e Corazza, 2006); sono quindi disponibili in letteratura diverse lavori pubblicati sulla fauna di Sirfidi per la provincia di Ferrara (Burgio, 1991; Sommaggio et al., 2004, 2005; Sommaggio e Corazza, 2006) a cui vanno aggiunti altri elenchi di specie che sono frutto di lavori non ancora pubblicati. A questa ampia mole di dati si aggiunge il fatto che la provincia di Ferrara rappresenta un territorio politico che è omogeneo come caratteristiche geografiche e pertanto è più facile individuare una serie di habitat tipici di quest'area.

Per l'applicazione di Syrph the Net è necessario disporre di un elenco di specie osservate da confrontate con un elenco di specie attese che viene a sua volta ottenuto interrogando il database di Syrph the Net una volta che è disponibile l'elenco degli habitat presenti e una lista regionale di Sirfidi (Speight e Castella, 2001; Cap. 4 per una descrizione più dettagliata di Syrph the Net). Come elenco di specie presenti nella provincia è stato utilizzato l'elenco di Tab. 5.2 (Capitolo 5). Per l'elenco degli habitat presenti nella provincia si è utilizzato quanto riportato in Alessandrini e Tosetti (2001) e Bassi (2007), eliminando gli habitat che sono tipici di ambienti collinari o montani. L'elenco degli habitat presi in considerazione è riportato in Tab. 6.1. Viene usato come riferimento il sistema di codificazione degli habitat CORINE (Devillers et al., 1991). La codifica utilizzata per gli habitat in Syrph the Net è diversa da quella CORINE e non sempre vi è corrispondenza biunivoca tra le due codifiche; in generale la codifica CORINE è più dettagliata di quella di Syrph the Net, anche se comunque in questo sistema vengono presi in considerazione molti habitat. Per un confronto viene anche riportato, quando disponibile, il codice del sistema Natura 2000.

TAB. 6.1: Elenco degli habitat presenti nella provincia di Ferrara.

Legenda: *: habitat prioritario secondo la Direttiva Habitat
 **: il codice Syrph the Net scelto è per habitat simili, ma non esattamente per quelli indicati nel codice CORINE.

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	Arbutesti dunali di sclerofille	2723 **	-
16.29	Boschi su dune	2723 **	2270*

Codice CORINE	Descrizione	Codice STN	Natura 2000
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 Calcicole	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 Farnia e Carpino Bianco	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	-

Per elaborare un elenco di specie attese per ogni tipologia di habitat sono state utilizzate tre tipologie di liste di specie:

- 1) elenco delle specie Europee come riportato in Speight et al. (2008);
- 2) check-list delle specie del Nord Italia, come riportato in Belcari et al., 1995; Daccordi e Sommaggio, 2002 e successive modifiche
- 3) check-list delle specie della Pianura Padana orientale, come si ricava dalla Tab. 5.2.

Per ogni habitat sono stati quindi elaborati tre elenchi di specie attese, in funzione di quale elenco di specie viene utilizzato. Il rapporto tra le specie osservate in provincia di Ferrara e quelle attese, espresso in percentuale, viene indicato come Funzione di Mantenimento della Biodiversità (FMB) per quel specifico habitat per la provincia di Ferrara. E' stato quindi ottenuto un FMB

riferito a tutta l'Europa, al Nord Italia ed alla Pianura Padana orientale. Per ogni habitat sono stati individuate le specie attese, ma non osservate. Lo studio della biologia e distribuzione generale, come ricavato da Speight (2008b), ha permesso di identificare quali taxa potrebbero essere presenti e quali invece sono da escludere per il territorio studiato.

6.2 RISULTATI

La Tab. 6.2 riporta i valori di FMB per ogni singolo habitat considerato in Syrph the Net. Nella Tab. 6.2 vengono suddivisi i valori di FMB a seconda che venga usata come lista di riferimento quella europea, del Nord Italia o quella della Pianura Padana orientale.

Tab. 6.2: FMB calcolata per i diversi ambienti presenti nella provincia di Ferrara; vengono espressi differenti valori di FMB a seconda che venga preso come riferimento la lista di specie europee; quella del Nord Italia o della Pianura Padana orientale.

Legenda: N: numero di specie attese; FMB: Funzione Mantenimento della Biodiversità.

<i>Habitat</i>	<i>STN</i>	<i>Europa</i>		<i>Nord Italia</i>		<i>Pianura Pad.</i>	
		N	FMB (%)	N	FMB (%)	N	FMB (%)
Formazioni alofile pioniere; formazioni di alofite perenni erbacee	673	31	71	28	78,6	22	100
Formazioni alofile a <i>Spartina</i> <i>maritima</i>	6732	5	60	5	60	3	100
Spiagge sabbiose	271	4	75	3	100	3	100
Dune mobili (comprese dune bianche)	2721	6	66,7	5	80	4	100
Dune	2722	31	51,1	30	60	19	94,7
Arbusteti dunali e boschi su dune	2723	28	71,4	26	76,9	20	100
Bassure interdunali	2724	19	47,4	15	60	11	81,8
Comunità delle aree temporaneamente inondate e vegetazione acquatica	612	55	32,7	43	41,9	19	94,7
Praterie semiaride Calcicole	231122	41	51,2	41	51,2	24	87,5
Praterie umide a <i>Molinia arundinacea</i> e <i>Allium suaveolens</i>	231132	69	34,8	56	42,9	29	82,8
Foreste a Farnia e Carpino Bianco	1122	158	29,11	13 9	33,1	64	71,9
Pinete di Pino domestico	176	52	51,9	46	58,7	32	84,4
Boscaglie ripariali a salice	11314	62	40,3	58	43,1	33	75,8
Boschi inondate ad ontani e salici	613	64	31,2	56	35,7	23	87
Leccete meso-mediterranee	151	90	35,6	72	44,4	44	72,7
Canneti	641	39	61,5	33	72,7	24	100
Formazioni a grandi carici e ambienti palustri a <i>Cladium mariscus</i>	642	50	42	42	50	25	84
<i>Canneti ripariali</i>	643	6	50	3	100	3	100

La biologia di tutte le specie attese ma non osservate è stata studiata in dettaglio facendo riferimento a Speight (2008b). Sono pertanto stati esclusi quei taxa la cui presenza in Pianura Padana, e quindi nella provincia di Ferrara, non era possibile per vari motivi. Per esempio nel caso dell'Europa è considerevole il numero di specie attese che hanno un areale settentrionale e che pertanto non sono presenti in Pianura Padana in quanto hanno spesso nelle Alpi e nell'Europa centrale il loro limite meridionale. A queste vanno aggiunte specie con distribuzione Mediterranea, che arrivano a Nord solo all'Italia centrale come per es. *Simosyrphus aegyptius* (Wiedemann, 1830) (Sommaggio, 2005b). Nel caso invece dell'elenco di specie del Nord Italia vi è un considerevole numero di taxa che sono ampiamente distribuiti nell'Europa centro settentrionale e che sono stati segnalati in Italia settentrionale solo sulle Alpi. Un numero consistente di specie è presente in Europa anche in pianura, ma nel Nord Italia sono segnalate solo in zone montuose come avviene per esempio in *Portevinia maculata* (Delmastro e Sommaggio, 2003). La Tab. 6.3 riporta l'elenco di specie che potrebbero essere presenti in Pianura Padana, tenuto presente della loro distribuzione generale e della biologia nota. Si tratta complessivamente di 70 specie, un numero sicuramente consistente tenuto conto che sono 90 le specie di Sirfidi ad oggi note per la provincia di Ferrara. Di queste 70 specie 28 sono state segnalate per la Pianura Padana orientale, mentre sono solo 4 le specie che non sono state segnalate per l'Italia. Restano pertanto 38 specie che sono segnalate come presenti in Nord Italia e che, benché attese, non sono mai state riscontrate nella Pianura Padana orientale e quindi anche nella provincia di Ferrara. Alcune di queste potrebbero essere rilevate in future ricerche, come per esempio *Platycheirus clypeatus*, *Pipiza luteitarsis* o *P. festiva*. Si tratta infatti di taxa che sono legati ad ambienti presenti nell'area considerata, anche se più frequenti in aree pedemontane. Per esempio tutte e tre le specie sono state segnalate nel monitoraggio presso Montecchio Precalcino (VI) (Cap. 3). Per altri taxa invece le conoscenze della biologia è ancora troppo frammentaria e pertanto risultano potenzialmente presenti quando in realtà nell'Europa meridionale potrebbero avere caratteristiche differenti. Per esempio *Eumerus strigatus* è molto diffuso in Europa centro-settentrionale, mentre in quella meridionale è sostituito in molti ambienti dall'affine *E. sogdianus* (Speight, 2008b). Purtroppo però le conoscenze sulla distribuzione di *E. strigatus* sono ancora troppo limitate visto che solo recentemente la separazione delle due specie è stata possibile con sicurezza (Burgio e Sommaggio, 2002). Alcune specie potrebbero essere estinte dalle Pianura Padana; per esempio Speight (2008b) suggerisce che *Rhingia campestris*, benché in passato avesse una distribuzione molto ampia, abbia ristretto considerevolmente la sua distribuzione in seguito al diffondersi di moderne tecniche di zootecnia.

L'elenco di specie della Pianura Padana è stato quindi integrato con i dati della Tab. 6.3 ottenendo dei valori di FMB che sono rappresentati in Fig. 6.1. Nella figura sono stati evidenziati in rosso gli ambienti forestali, in verde le praterie xeriche, in blu quelle umide ed in giallo gli ambienti costieri.

Tab. 6.3 (pagina successiva) Elenco delle specie attese per la provincia di Ferrara sulla base delle caratteristiche ecologiche e della loro distribuzione. Legenda: A: assente; P: presente. I numeri fanno riferimento agli habitat secondo quanto codificato in Syrph the Net (Si veda la Tab. 6.1 per una lettura dettagliata dei codici

Specie Attese	Habitat	Nord Italia	Pian. Padana
<i>Baccha elongata</i> Fab. 1775	1122; 176; 11314; 151	P	P
<i>Brachyopa grunewaldensis</i> Kassebeer, 2000	1122	A	A
<i>Brachypalpoides lentus</i> (Meigen, 1822)	1122	P	P
<i>Callicera aurata</i> (Rossi, 1790)	151	P	A
<i>Callicera macquarti</i> Rondani, 1844	151	P	A
<i>Callicera rufa</i> Schummel, 1842	176	P	A
<i>Callicera spinolae</i> Rondani, 1844	11314; 151	P	A
<i>Ceriana vespiforme</i> (Latreille, 1804)	151	P	P
<i>Cheilosia flavipes</i> (Panzer, 1798)	1122	P	P
<i>Cheilosia grossa</i> (Fallén, 1817)	231132; 1122	P	P
<i>Cheilosia pagana</i> (Meigen, 1822)	2722; 231122; 231132; 1122; 11314; 613	P	P
<i>Cheilosia soror</i> (Zetterstedt, 1843)	1122	P	A
<i>Cheilosia vernalis</i> (Fallén, 1817)	2722; 231122; 231132; 1122	P	A
<i>Chrysogaster solstitialis</i> (Fallén, 1817)	1122; 11314; 613; 151; 642	P	A
<i>Criorhina berberina</i> (Fab., 1805)	1122; 11314; 151	P	P
<i>Criorhina ranunculi</i> (Panzer, 1804)	1122	P	A
<i>Didea fasciata</i> Macquart, 1843	1122; 176	P	P
<i>Epistrophe flava</i> Doczkal & Schmid, 1994	1122; 11314	P	A
<i>Epistrophella euchroma</i> (Kowarz, 1885)	1122	P	P
<i>Eristalinus taeniops</i> (Wiedemann, 1818)	2724; 151	P	P
<i>Eristalis nemorum</i> (L., 1758)	612; 231132; 1122; 11314; 613; 642	P	A
<i>Eumerus flavitarsis</i> Zetterstedt, 1843	151	P	P
<i>Eumerus ruficornis</i> Meigen, 1822	231132	P	A
<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)	673; 2722; 231122; 231132; 1122	P	A
<i>Eumerus tricolor</i> (Fab., 1798)	231122	P	A
<i>Ferdinanda aurea</i> Rondani, 1844	151	P	A
<i>Ferdinanda ruficornis</i> (Fab., 1775)	1122	P	A
<i>Heringia latitarsis</i> (Egger, 1865)	1122; 151	P	A
<i>Lejops vittata</i> (Meigen, 1822)	673; 641	A	A
<i>Mallota cimbiciformis</i> (Fallén, 1817)	1122; 151	P	A
<i>Mallota fuciformis</i> (Fab., 1794)	1122; 11314	P	P
<i>Melanogaster aerea</i> (Loew, 1843)	612	A	A
<i>Meliscaeva cinctella</i> (Zetterstedt, 1843)	1122	P	A
<i>Merodon constans</i> (Rossi, 1794)	1122	P	P
<i>Merodon equestris</i> (Fab., 1794)	1122; 151	P	P
<i>Merodon funestus</i> (Fab., 1794)	176; 151	P	A
<i>Merodon nigritarsis</i> Rondani, 1845	176; 151	P	A
<i>Merodon ruficornis</i> Meigen, 1822	1122	P	A
<i>Merodon rufus</i> Meigen, 1838	176	P	A
<i>Microdon analis</i> (Macquart, 1842)	176; 151	P	A
<i>Microdon devius</i> (L., 1761)	231122	P	P
<i>Microdon mutabilis</i> (L., 1758)	231122; 1122	P	A
<i>Milesia crabroniformis</i> (Fab., 1775)	1122	P	P
<i>Myolepta dubia</i> (Fab., 1805)	1122; 151	P	A
<i>Myolepta vara</i> (Panzer, 1798)	1122	P	P
<i>Orhonevra frontalis</i> (Loew, 1843)	151	P	A
<i>Parhelophilus frutetorum</i> (Fab., 1775)	11314; 613; 642	P	P
<i>Pelecocera lusitanica</i> (Mik, 1898)	2722; 176; 151	P	A
<i>Pipiza festiva</i> Meigen, 1822	11314	P	A
<i>Pipiza luteitarsis</i> Zetterstedt, 1843	1122	P	A
<i>Platycheirus clypeatus</i> (Meigen, 1822)	673; 6732; 2723; 2724; 612; 231122; 231132; 613; 642	P	A
<i>Platycheirus occultus</i> Goeld., Maib. & Speig., 1974	2724; 612; 231132; 642	P	P
<i>Platycheirus rosarum</i> (Fab., 1787)	231132; 642	P	P
<i>Psilota anthracina</i> Meigen, 1822	1122	P	P
<i>Psilota atra</i> (Fallén, 1817)	1122	A	A
<i>Psilota inupta</i> Rondani, 1857	176	P	A
<i>Rhingia campestris</i> Meigen, 1822	2723; 231132; 11314; 613	P	A
<i>Riponnesia splendens</i> (Meigen, 1822)	11314; 613	P	A
<i>Scaeva dignota</i> (Rondani, 1857)	176; 151	P	A
<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen, 1822)	1122; 176; 11314; 613; 151; 642	P	P
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen, 1822)	231122; 1122; 11314	P	P
<i>Sphiximorpha subsessilis</i> (Illiger in Rossi, 1807)	11314	P	A
<i>Spilomyia digitata</i> (Rondani, 1865)	151	P	A
<i>Spilomyia saltuum</i> (Fab., 1794)	151	P	P
<i>Volucella bombylans</i> (L., 1758)	231132; 1122; 151	P	P
<i>Volucella inanis</i> (L., 1758)	151	P	P
<i>Xanthogramma dives</i> (Rondani, 1857)	176; 151	P	P

FMB relativa alla provincia di Ferrara

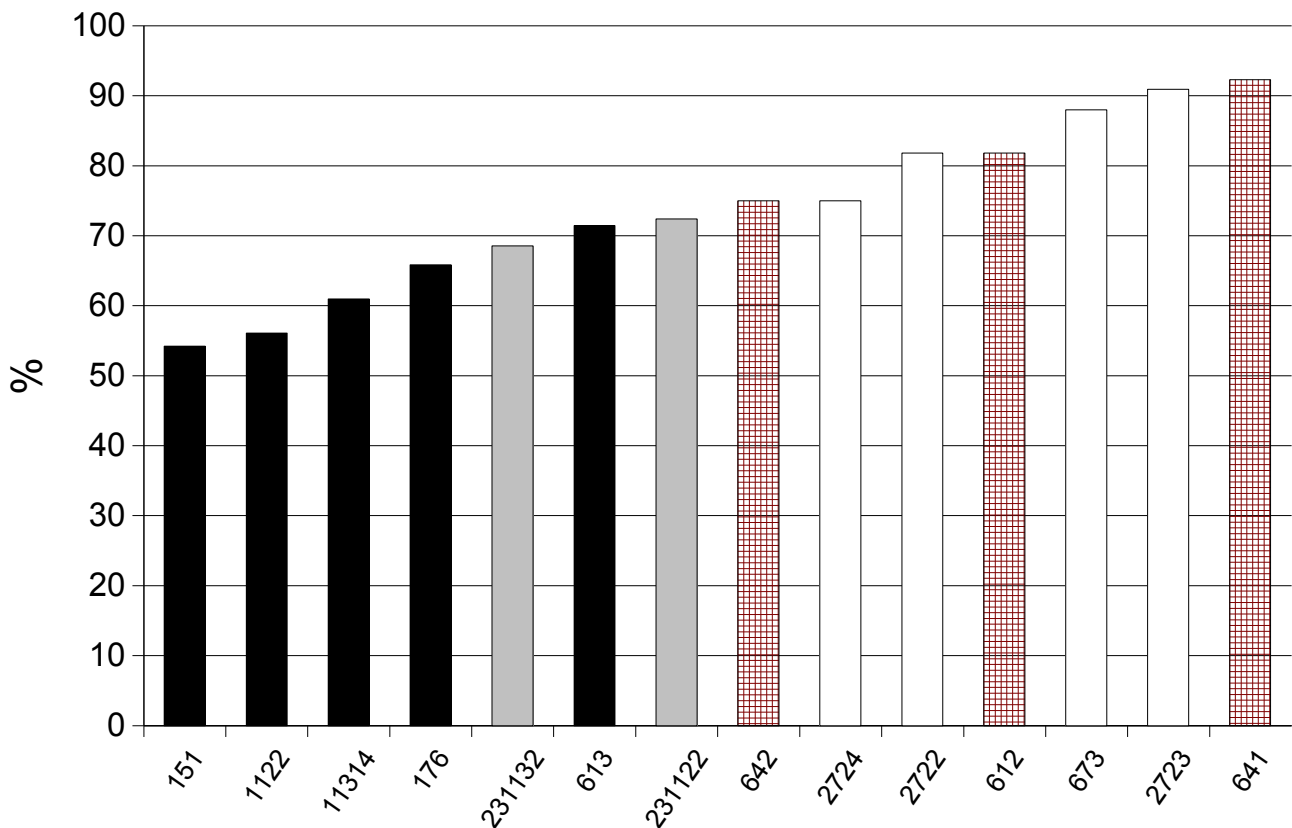


Fig. 6.1: Funzione di Mantenimento della Biodiversità (FMB) in varie tipologie di habitat presenti in provincia di Ferrara. Il valore di FMB è stato calcolato partendo dall'elenco delle specie note per la Pianura Padana, modificato con aggiunta delle specie della Tab. 6.3. In nero sono evidenziati gli ambienti forestali; in grigio quelli di praterie xeriche, tratteggiate sono le praterie umide ed in bianco quelli di ambienti di costa. I Codici fanno riferimento agli habitat secondo il sistema di codifica di Syrph the Net (si veda Tab. 6.1 per il significato di ogni codice)

6.3 DISCUSSIONE

L'applicazione di Syrph the Net ai Sirfidi della provincia di Ferrara ha permesso di individuare lo stato di conservazione di alcune tipologie di habitat. Gli ambienti forestali sono quelli che risultano maggiormente degradati; solo i saliceti sono in grado di sostenere una popolazione di Sirfidi superiore al 70 % delle specie attese. Poco più della metà delle specie associate ai boschi di leccio (codice STN 151) e quercia (codice 1122) sono state riscontrate nella provincia di Ferrara indicando come questi habitat sono poco rappresentati e comunque non in grado di sostenere una fauna adeguata.

La comparsa e l'evoluzione del paesaggio della Pianura Padana è complessivamente recente. La linea della costa, benché più interna rispetto alla sua posizione attuale, si è andata delineando intorno a 5-6000 anni fa. Infatti durante la glaciazione del Wurmiano gran parte dell'Adriatico settentrionale era esposto; con lo scioglimento dei ghiacci, intorno a 15000 anni fa, tutta l'attuale Pianura Padana si è trovata sommersa e solo successivamente l'erosione ed il deposito di materiale

dalle Alpi e dagli Appennini ha permesso lo sviluppo delle attuali terre emerse a partire dal settore più occidentale fino ad arrivare, in tempi più recenti, a quello orientale (AA.VV., 1988; Bondesan, 1990). Il settore più orientale della pianura Padana è stato quindi soggetto a due eventi contrastanti: da un lato la sua comparsa recente, dall'altro il fenomeno del disboscamento ad opera dell'uomo, fenomeno che ha avuto inizio in epoca Neolitica, ma con un forte impulso soprattutto a partire dalla conquista dei Romani e quindi circa 2000 anni fa (Bracco e Marchiori, 2002)

L'evoluzione del paesaggio della Pianura Padana orientale può quindi spiegare la mancanza nel territorio di ampie aree boscate. Bracco e 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 sulla destra orografica del fiume Po. Anche considerando i SIC presenti in Provincia di Ferrara, il bosco della Panfilia è l'unico che presenti boschi misti di quercia, olmo e frassino (Tinarelli, 2005). Va però sottolineato come questo bosco, benché in buono stato di conservazione, sia stato oggetto, soprattutto durante la seconda Guerra Mondiale, a tagli consistenti che ne hanno ridotto fortemente le dimensioni, solo in seguito parzialmente ripristinate (Corbetta, 1982). La situazione è solo leggermente migliore per i boschi di leccio; infatti questo tipo di habitat è presente e oggetto di protezione in un numero maggiore di siti, tra i quali in particolare il Bosco della Mesola, Valle Bertuzzi, Dune di San Giuseppe (Tinarelli, 2005), a cui vanno aggiunti siti in aree limitrofe come per esempio il bosco Nordio in provincia di Rovigo (AA.VV., 2006). Anche in questo caso va sottolineato però come questi ambienti sono da un lato di recente sviluppo in quanto la linea dell'attuale costa si è sviluppata solo negli ultimi secoli e dall'altro sono stati oggetto, soprattutto negli ultimi anni, a pressioni antropiche molto forti, tra le quali sono da ricordare la sostituzione di aree a leccio con introduzione del pino domestico, l'ingressione del cuneo salino, l'attività turistica (AA.VV., 2006). Come già sottolineato i boschi di salice risultano quelli in grado di sostenere una fauna più consistente e pertanto sembrano meglio conservati. Questi habitat si sviluppano soprattutto ai margini dei fiumi e quindi in aree meno produttive e pertanto meno soggette a pressioni antropiche; non a caso questa tipologia di habitat è molto ben rappresentata in diversi SIC della provincia di Ferrara, tra cui importante il Bosco del Traversante nella Valle di Argenta, ma anche molti boschi golenari lungo il Po (Tinarelli, 2005).

Ai fini quindi della gestione del territorio su ampia scala è importante concentrare l'attenzione soprattutto sugli habitat forestali, in particolare boschi di quercia e leccio, che sembrano oggi quelli maggiormente degradati. Due risultano i problemi più evidenti: da un lato la presenza di un numero esiguo di ambienti ben conservati, dall'altro la distanza tra questi. Per il primo problema la normativa nazionale ed europea, con l'introduzione delle aree SIC e ZPS, sembra rappresentare una buona soluzione. La creazione di aree di protezione ambientale possono però risultare poco efficaci se il territorio è troppo frammentato e questo è particolarmente evidente nel caso dei boschi a quercia. Si tenga conto che l'unica area sufficientemente estesa ed in buono stato di conservazione in grado di sostenere una fauna ricca in elementi tipici di questi boschi è rappresentato dal Bosco della Fontana (Mason et al., 2002), nel mantovano. Se il territorio pertanto è troppo frammentato è difficile che specie con elevate esigenze ecologiche possano ricolonizzare aree protette di recente istituzione (Samway, 1994; 2006). Diventa quindi prioritaria una gestione del territorio che preveda la presenza di corridoi ecologici in grado di incrementare la connettività. Per quanto riguarda le specie forestali, va sottolineato come la presenza di attività produttive non sia incompatibile con funzioni di conservazione della natura. D'altra parte la corretta gestione degli agroecosistemi ha effetti positivi sulla biodiversità di molti organismi (Paoletti, 1999; Rossing et al., 2003). Nel caso specifico dei Sirfidi per esempio si è visto nel Cap. 4 come aree produttive gestite con buona presenza di elementi di naturalità siano in grado di sostenere una fauna pregiata, anche di ambienti forestali (Sommaggio e Burgio, 2005). Samway (1994; 2006) individua tra le priorità per incrementare la biodiversità e la conservazione degli insetti la gestione di aree produttive o comunque di fortemente antropizzate che favorisca la presenza di condizioni che simulino il più possibile condizioni naturali.

Per quanto riguarda altre tipologie di habitat, non sembrano emergere da quanto riscontrato da Syrph the Net, dati particolarmente allarmanti, fatta eccezione eventualmente per le praterie xeriche. Si tratta in questo caso di ambienti poco rappresentati, probabilmente anche per la stessa tipologia del territorio provinciale. Va inoltre sottolineato che pochi sono gli ambienti monitorati di questo tipo e che probabilmente studi più approfonditi in queste aree, come per esempio le Dune di Massenzanica, potranno eventualmente incrementare il numero di specie osservate. Per tutti gli altri ambienti le condizioni attuali non sembrano indicare situazioni particolarmente critiche e quindi interventi di protezione, più che di ripristino del territorio, sembrano più adeguate.

Il numero di specie che era atteso e che non è stato riscontrato è molto elevato, come evidenziato in Tab. 6.3. Sicuramente alcune di queste specie sono assenti dal territorio ferrarese in quanto mancano le condizioni adeguate per la loro sopravvivenza. E' però importante poter incrementare gli studi sul territorio in quanto probabilmente alcune di queste specie potrebbero essere presenti. La mancanza di alcuni taxa con ridotte esigenze ambientali e presenti in altre aree della Pianura Padana, come per esempio *Scaeva selenitica* o *Platycheirus clypeatus*, sembrano indicare come altri monitoraggi siano necessari per un quadro più dettagliato della fauna di Sirfidi di questa provincia.

7. CONCLUSIONI

La ricompensa principale è la soddisfazione, il piacere raro di partecipare a qualcosa di emozionante
(S.J. Gould)

I Ditteri Sirfidi hanno acquistato in questi ultimi anni una crescente importanza che viene testimoniata per esempio dal numero sempre maggiore di testi specifici su questo taxon (e.g. Haarto e Kerppola, 2007; Bartsch, 2009, in stampa) oppure dalla comparsa nel 1995 di una rivista, Volucella, interamente dedicata a questo gruppo

In campo agrario l'importanza dei Sirfidi come agenti di controllo degli afidi è testimoniato non solo da una considerevole mole di ricerche (Sommaggio e Burgio, 2005), ma anche dal fatto che alcune biofabbriche propongano lanci di *E. balteatus* per il contenimento degli afidi. Nonostante le diverse ricerche condotte, sono ancora molti gli interrogativi relativi alla dinamica delle popolazioni dei Sirfidi e, di conseguenza, dei fattori che incidono sull'efficacia del controllo esercitato nei confronti di insetti di importanza economica (e.g. afidi). Gilbert (2005) ha posto l'accento sull'importanza di una visione multitrofica che permetta di inquadrare i Sirfidi in una cornice ampia, che tenga conto non solo delle interazioni con le loro prede, ma anche con molte altre componenti biotiche come parassitoidi, altri predatori afidifagi e formiche. Nella presente ricerca triennale è stato posto particolare rilievo all'importanza dell'ambiente sulle dinamiche di popolazione di Sirfidi. Il paesaggio circostante può infatti avere effetti diretti sui Sirfidi, ma anche indiretti attraverso interazioni multitrofiche di queste componenti (Gilbert, 2005).

Nella Fig. 7.1 vengono riassunti gli elementi principali che possono avere effetti diretti o indiretti sul controllo degli afidi da parte dei Sirfidi. Molte di queste interazioni sono state oggetto di studio dettagliato in altre ricerche. Nella presente ricerca triennale particolare rilievo è stato dato alla interazione Sirfidi – parassitoidi. Sono molti gli Imenotteri che parassitizzano i Sirfidi (Thompson, 1943; 1957; Weems, 1954; Fitton e Rotheray, 1982), ma poche sono le informazioni disponibili sull'impatto esercitato da questi insetti (alcuni esempi di percentuale di parassitizzazione si trovano in Dusek et al., 1979; Ferrari et al., 1998; Jankowska, 2004). Nella presente ricerca è stato evidenziato come l'impatto dei parassitoidi può risultare molto elevato con oltre l'80 % delle larve o pupe di Sirfidi che vengono attaccate. L'effetto della parassitizzazione sulla capacità di predare afidi da parte delle larve di Sirfide è dibattuto. Infatti le larve parassitizzate completano comunque il loro sviluppo continuando a nutrirsi di afidi; tuttavia Hazeel et al. (2005) hanno rilevato una minor voracità delle larve di *E. balteatus* quando sono parassitizzate da *D. laetatorius*. Per contro Fréchette et al. (2007) non hanno riscontrato una minor voracità delle larve parassitizzate nel rapporto di intraguild predation con i Miridi. In ogni modo una percentuale di parassitizzazione così elevata come quella riscontrata in molte monoculture ha sicuramente un effetto negativo riducendo il popolamento di questi predatori nelle generazioni successive. E' interessante sottolineare come la specie con la maggior pressione di parassitizzazione sia risultata *Ep. balteatus* che, nello studio pluriennale del popolamento di Sirfidi eseguito nella presente ricerca, si è rivelata anche la specie con la maggior variabilità di anno in anno. E' pertanto probabile che i parassitoidi esercitino un controllo rilevante sulla capacità di controllo degli afidi da parte dei Sirfidi, fenomeno questo poco sottolineato in letteratura (Owen e Gilbert, 1989; Gilbert, 2005).

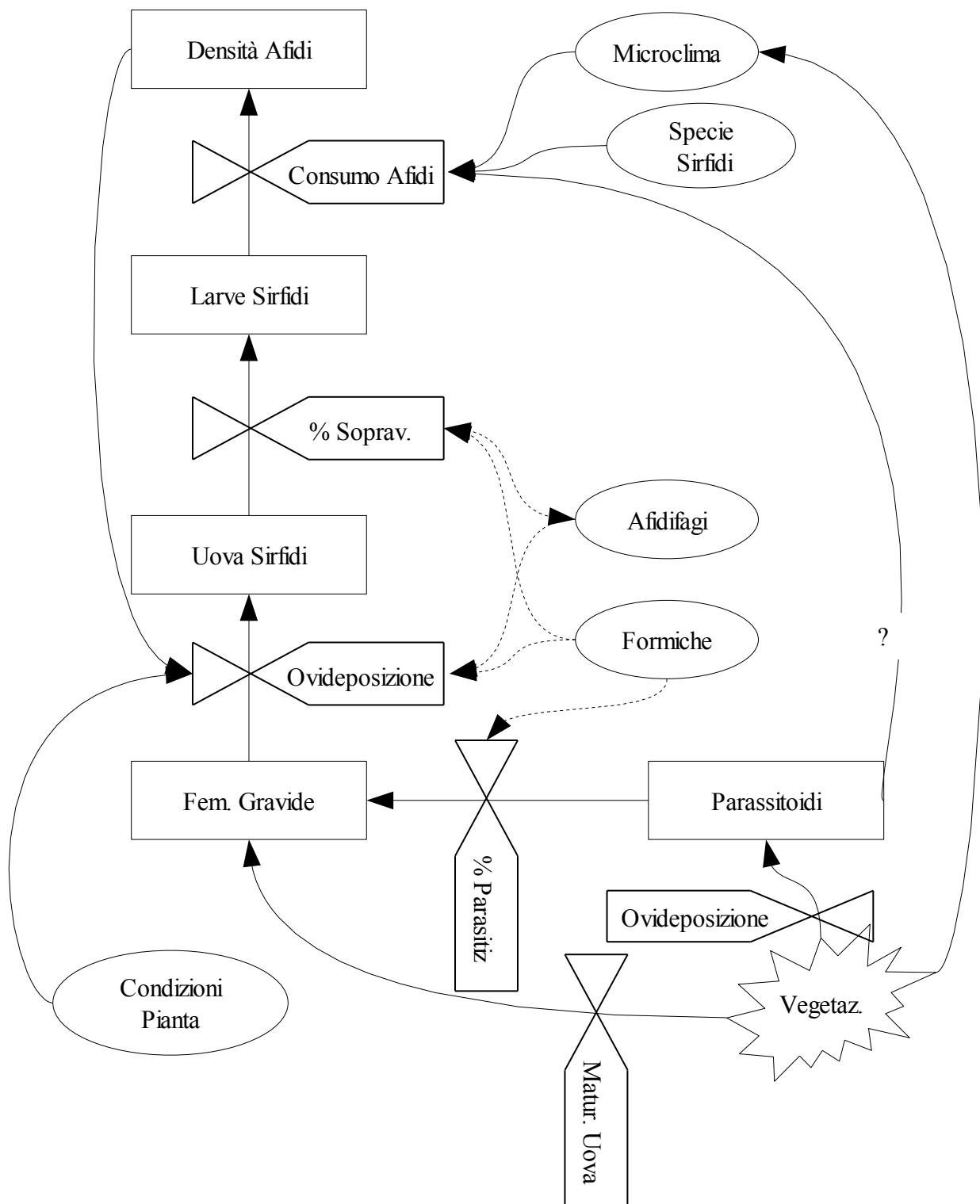


Fig. 7.1. Schema che evidenzia il possibile effetto di varie componenti multitrofiche sulla capacità di controllo degli afidi da parte delle larve di Sirfidi

Dai dati emersi risulta che la tipologia di habitat incide fortemente sulla percentuale di parassitizzazione e sul tipo di parassitoide. In ambienti fortemente semplificati il parassitoide più frequente è risultato il genere *Pachyneuron* (Pteromalidae), mentre in ambienti a maggiore complessità i Diplazontinae (Icneumonidae) sono emersi come i più frequenti. A loro volta sembra che il genere *Pachyneuron* sia la causa principale di percentuali di parassitizzazione molto elevate con conseguenti abbattimenti nei popolamenti dei Sirfidi. Questo dato sembra in apparente controtendenza con quanto riscontrato da altri autori secondo cui in policoltive la parassitizzazione e predazione contro insetti fitofagi è maggiore rispetto alle monoculture (e.g. Root, 1973; Andew, 1991; Altieri et al., 2003). Nella presente ricerca si osserva però che la diversità dei parassitoidi di Sirfidi è maggiore in ambienti a maggiore complessità, mentre nelle monoculture è molto semplificata con forte dominanza di *Pachyneuron* e conseguente pressione di parassitizzazione elevata. Ciò determina uno squilibrio nell'agroecosistema, con possibile rarefazione di un predatore come *Ep. balteatus*, che ha un ruolo chiave nelle colture cerealicole (Tenhumberg, 1995). Questo dato sembra quindi confermare che in ambienti a maggiore complessità vi è anche una maggiore stabilità delle reti trofiche, come evidenziato in molte revisioni (e.g. Watt, 1973; van Emden e Williams, 1974; Altieri et al., 2003; Rossing et al., 2003).

L'interazione con altri afidifagi, siano essi predatori o parassitoidi, rappresenta sicuramente un altro elemento importante nel controllo della popolazione di Sirfidi. L'intraguild predation è stata oggetto di diverse ricerche negli ultimi anni, anche se molte di queste limitate a studi di laboratorio dove le condizioni di interazione sono molto semplificate (Lucas, 2005). Lo studio effettuato della distribuzione spaziale e temporale dei Sirfidi e di altri afidifagi sembra indicare come questi taxa tendano a ridurre considerevolmente le possibilità di "incontro", mediante una ripartizione temporale o spaziale di parti del campo colonizzate (Coderre et al., 1987). Distribuzioni spaziali delle singole specie sembrano tali da ridurre le sovrapposizioni di taxa con simili esigenze, fenomeno questo che viene indicato come species packaging in Thomas et al. (2001) per i Carabidi. Le larve dei Sirfidi, a differenza degli adulti, sono dotate di una limitata capacità di movimento e pertanto è soprattutto l'ovideposizione che determina il pattern di distribuzione spaziale. Diverse ricerche hanno evidenziato come la femmina di *E. balteatus* eviti di ovideporre in presenza di altri afidifagi (Scholz e Poehling, 2000; Pineta et al., 2007; Alhmedi et al., 2008; Putra et al., 2009). Le distribuzioni spaziali osservate nella presente ricerca possono quindi riflettere effettivamente la tendenza dei Sirfidi nell'evitare l'interazione con altri afidifagi; questo aspetto è molto importante ai fini del controllo degli insetti dannosi in quanto si evitano fenomeni di intraguild predation che possono ridurre l'efficacia di predazione e quindi di controllo degli insetti dannosi (Rosenheim et al., 1995).

Ancora più complessa è la relazione tra afidi-formiche e Sirfidi; se da un lato le formiche rappresentano un elemento di disturbo per l'ovideposizione e per le larve stesse (El-Ziady e Kennedy, 1956; Rotheray, 1989), è anche vero che questi Imenotteri possono rappresentare un ostacolo per l'ovideposizione da parte dei parassitoidi dei Sirfidi (Gilbert, 2005). I dati disponibili sulla capacità di resistenza dei Sirfidi all'attacco delle formiche sono molto limitati, tuttavia sembra che, almeno parzialmente, le larve di Sirfidi siano in grado di convivere con le formiche (Lohman et al., 2006); questa resistenza sembra inoltre più evidente nel genere *Paragus* (Schmutterer, 1974; Misuno et al., 1997). La percentuale di parassitizzazione in presenza delle formiche sembra effettivamente più contenuta come riscontrato in Schmutterer, 1974; tuttavia una mole più rilevante di dati è necessaria per comprendere meglio l'interazione larve di Sirfidi, formiche ed afidi.

Differenti taxa possono rispondere in modo differenziato alle variazioni del paesaggio. Per esempio Kruess e Tscharnke (2000) hanno evidenziato come Imenotteri parassitoidi subiscano una riduzione più accentuata a causa della frammentazione del territorio e relativo isolamento di ambienti "naturali", di quanto non avvenga nelle loro prede. Imenotteri Apoidei sembrano più influenzati dalla diversità floristica di un sito che non dalla complessità paesaggistica (Gathmann et al., 1994; Tscharnke et al., 1998); dati simili sono stati riscontrati per i Lepidotteri (Tscharnke et

al., 2002). I Sirfidi sembrano invece risentire della complessità del paesaggio oltre che delle caratteristiche vegetazionali, come evidenziato in Burgio (2007), grazie anche ad un confronto con altri taxa. Spesso è però difficile disporre di mezzi che permettano di valutare l'effetto del paesaggio su un gruppo di organismi viventi. Negli ultimi anni Syrph the Net si è rivelato un utile strumento che permette di quantificare lo stato di conservazione di un ecosistema (Speight e Castella, 2001; Speight, 2008a). Questo strumento si è dimostrato molto versatile, in grado di fornire utili informazioni a varie scale di paesaggio (Speight, 2008a). Nella presente ricerca Syrph the Net è stato utilizzato con lo scopo di valutarne l'efficacia a differenti scale spaziali. Su piccola scala è stato possibile valutare lo stato di conservazione di un agroecosistema, compreso degli elementi di infrastruttura come siepi e margini erbosi. Aumentando la scala spaziale si è potuto dimostrare come il paesaggio circostante al sito analizzato presenti caratteristiche di buona diversità in grado di sostenere una fauna molto diversificata ed in alcuni casi con presenza di specie rare. Syrph the Net è stato inoltre applicato su una scala spaziale ancora maggiore permettendo di evidenziare come la fauna di Sirfidi della provincia di Ferrara sembra risentire negativamente sia della sua recente evoluzione che dell'impatto dell'attività antropica.

Da questi dati emerge come le condizioni ambientali, a differente scala, incidono fortemente sul popolamento di Sirfidi. E' quindi importante tenere presente le interazioni multitrofiche tra Sirfidi ed altri componenti dell'agroecosistema, come suggerito da Gilbert (2005), ma nello stesso tempo va considerato che le condizioni ambientali incidono sensibilmente sul popolamento dei Sirfidi e degli altri organismi con cui questi interagiscono. Diventa quindi necessaria una visione molto più ampia che permetta una migliore comprensione delle dinamiche di popolazione dei Sirfidi e di conseguenza una migliore gestione dell'agroecosistema, che miri ad incrementare il controllo sugli insetti dannosi per ridurre gli impatti negativi sulle colture.

8. BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1988. La Pianura Padana, natura ed ambiente umano. De Agostini Novara.
- 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.
- ALHMEDI A., HAUBRUGE E. e FRANCIS F., 2008. Role of prey-host plant associations on *Harmonia axyridis* and *Episyrphus balteatus* reproduction and predatory efficiency. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 128: 49-56
- ALMOHAMAD R., VERHEGGEN F.J., FRANCIS F., HAUBRUGE E. 2007. Predatory hoverflies select their oviposition site according to aphid host plant and aphid species. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 125: 13–21.
- ALTIERI M.A., CURE J.R. e GARCIA M.A., 1993. The role and enhancement of parasitic Hymenoptera biodiversity in agroecosystems. In LASALLE J. e GAULD I.D. (Ed.) *Hymenoptera and Biodiversity*. CAB International, Wallingford, pp: 257-275
- ALESSANDRINI A. e 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.
- ALHMEDI A., HAUBRUGE E. e FRANCIS F., 2008. Role of prey-host plant associations on *Harmonia axyridis* and *Episyrphus balteatus* reproduction and predatory efficiency. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 128: 49-56
- ALTIERI M.A., 1991. Increasing biodiversity to improve insect pest management in agroecosystems. In: Hawksworth D.L. (Ed.) *Biodiversity of Microorganisms and Invertebrates: its Role in Sustainable Agriculture*. pp. 165-182, Wallingford, UK: CAB Int.
- ALTIERI M.A., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 19-31
- ALTIERI M.A., NICHOLLS C.L. e PONTI L., 2003. Biodiversità e controllo dei fitofagi negli agroecosistemi. Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, Tipografia Coppini, Firenze.
- ANDERSEN A.N., 1999. My bioindicators or yours? Making the selection. *Journal of insect Conservation*, 3: 61-64
- ANDEW D., 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. *Annual Review of Entomology*, 36: 561-586.
- ASHER J.A., WARREN M.S., FOX R., HARDING P., JEFFCOATE G. e JEFFCOATE S., 2001. *The Millenium Atlas of Butterflies in Britain and Ireland*. Oxford: Oxford University Press.
- BALL S.G. e MORRIS R.K.A., 2000. Provisional atlas of British hoverflies (Diptera Syrphidae). Huntingdon: Biological Records Centre, 167 pp.
- BANKOWSKA R., 1980. Fly communities in natural and anthropogenic habitats of Poland. *Memorabilia Zoologica*, 33: 3-93.
- BARKMEYER W., 1994. Untersuchung zum Vorkommen der Schwebfliegen in Niedersachsen und Bremen (Diptera: Syrphidae). *Nartuschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen*, 31: 1-514.
- BARTSCH H., 2009. *Diptera: Syrphidae / Tvåvingar: Blomflugor. Part 1*. Apollo Books, 406 pp.
- BARTSCH H., in stampa. *Diptera: Syrphidae / Tvåvingar: Blomflugor. Part 2*. Apollo Books.
- BARLOW N., 1958. *The Autobiography of Charles Darwin 1809-1882*. New York, Norton.
- 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.

BEIRNE B.P., 1941. British species of Diplazontini (Bassini auctt.) with a study of the genital and postgenital abdominal sclerites in the male (Hym.: Ichneum.). Transactions of the Royal Entomological Society of London, 91: 661-712.

BELCARI A., DACCORDI M., KOZANEK M., MUNARI L., RASPI A., RIVOSECCHI L., 1995. Diptera Platypezoidea, Syrphoidea. In MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S. (Eds): Checklist delle specie della fauna italiana, vol. 70. Calderini, Bologna.

BEZZI M., 1900. Contribuzioni alla fauna ditterologica italiana. II. Ditteri delle Marche e degli Abruzzi. Seconda continuazione. Bollettino della Società Entomologia Italiana, 32: 77-102.

BEZZI M., 1918. Studi sulla Ditterofauna Nivale delle Alpi Italiane. Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali, 9: 1-164

BEZZI M. e STEIN P., 1907. Katalog der Paläarktischen Dipteren. Budapest Band III, pp. 1-158.

BILLETER R., LIIRA J., BAILEY D., BUGTER R., ARENS P., AUGENSTEIN I. 2008. Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-European study. Journal of Applied Ecology 45: 141–150.

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. In CERRETTI P., TAGLIAPIETRA A., TISATO M., VANIN S., MASON F., ZAPPAROLI M. (Ed): Artropodi dell'orizzonte del faggio nell'Appennino settentrionale. Arcari Editore, 2003, 154-163.

BONDESAN M., 1990. L'area deltizia padana: caratteri geografici e geomorfologici. In: BONDESAN M. (Ed): Il Parco del delta del Po: studi e immagini. Ferrara, Spazio Libri Editori, 1: 9-48.

BORIANI L., FERRARI R., BURGIO G., NICOLI G., POZZATI M. e CAVAZZUTTI C, 1998. Il ruolo delle siepi nell'ecologia del campo coltivato II. Ulteriori indagini sui Coccinellidi predatori di afidi. Informatore Fitopatologico, 48: 51-58.

BOUČEK Z. e RASPLUS J.-Y., 1991. Illustrated key to West-Palaearctic genera of Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). Institut National de la Recherche Agronomique, 140 pp.

BRACCO F. e 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.

BRĂDESCU V., 1991. Les Syrphides de Roumanie (Diptera, Syrphidae), Clés de détermination et répartition. Travaux du Muséum d'Histoire naturelle "Grigore Antipa", 31: 7-83.

BRODEUR J. e ROSENHEIM J.A., 2000. Intraguild predation in aphid parasitoids. Annual Review of Entomology, 49: 27-49.

BURGIO G., 1991. Ditteri Sirfidi della Provincia di Ferrara (Diptera, Syrphidae). Quaderni Stazione di Ecologia del civico Museo di Storia Naturale di Ferrara, 4: 53-63.

BURGIO G., 2007. The role of ecological compensation areas in conservation biological control. PhD thesis. University of Wageningen. 154 pp.

BURGIO G. e DACCORDI M., 1997. Ditteri Sirfidi dell'abetina di Castiglione dei Pepoli (Bologna). Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali – Torino, 15: 63-73

BURGIO G., FERRARIA R. e BORIANI L., 1997. Il ruolo delle siepi nell'ecologia del campo coltivato: analisi di comunità dei Ditteri Sirfidi in aziende della Provincia di Bologna. Bollettino Istituto di Entomologia "Guido Grandi" Università di Bologna, 51: 69-77

BURGIO G., FERRARI R., POZZATI M. e BORIANI L., 2004. The role of ecological compensation areas on predator populations: an analysis on biodiversity and phenology of Coccinellidae (Coleoptera) on non -crop plants within hedgerows in Northern Italy. Bulletin of

Insectology, 57: 1-10.

BURGIO G., SOMMAGGIO D., 2002. Diptera Syrphidae caught by Malaise trap in Bologna province and new record of *Neoascia interrupta* (Meigen) in Italy. Bulletin of Insectology, 55: 43-47

BURGIO G. e SOMMAGGIO D., 2007. Diptera Syrphidae as landscape bioindicators in Italian agroecosystems. Agriculture Ecosystems and Environment, 120: 416-422

BURGIO G. e SOMMAGGIO D., in stampa. Analisi del paesaggio agrario mediante utilizzo del sistema informatizzato "Syrph the Net".

BURGIO G., SPEIGHT M.C.D., CAMPADELLI G., CRUDELE G., 2000. Indagine faunistica sui Ditteri Sirfidi della riserva naturale biogenetica di Campigna. Bollettino Istituto di Entomologia "Guido Grandi" Università di Bologna, 54: 175-182

CARO T.M. e O'DOHERTY G., 1999. On the use of Surrogate Species in Conservation Biology. Conservation Biology, 13: 805-814.

CONNELL J.H. e SOUSA W.P., 1983. On the evidence needed to judge ecological stability or persistence. American Naturalist, 121: 789-824.

CORBETTA F., 1982. La Foresta Panfilia o Bosco di Sant'Agostino. Collana Naturalistica della Regione Emilia Romagna, Bologna

CHAMBERS R.J. e ADAMS T.H.L., 1986. Quantification of the impact of hoverflies (Diptera: Syrphidae) on cereal aphids in winter wheat: An analysis of field population. Journal Applied Ecology, 23: 895-904

CHANDLER A.E.F., 1968. A preliminary key to the eggs of some of the commoner aphidophagous Syrphidae (Diptera) occurring in Britain. Trans. R. Ent. Soc., London, 85: 131-139.

CODERRE D., PROVENCHER L. e TOURNEUR J.-C., 1987. Oviposition and niche partitioning in aphidophagous insects on maize. Canadian Entomologist, 119: 195-203.

COLLIN J.E., 1939. Notes on Syrphidae (Diptera) III. Entomological Monthly Magazine, 75: 104-109.

CORKE D., 1999. Are honeydew/sap-feeding butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) affected by particulate air-pollution? Journal of Insect Conservation, 3: 5-14.

CZERNY L. e STROBL G., 1909. Spanische Dipteren. III. Beitrag. Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien, 59: 121-301.

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. e MAROGNA A., 1989. Studi sulla palude del Busatello (Veneto – Lombardia). 25. I Ditteri Sirfidi. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale, Verona (II Serie), sez. biologica, 7: 223-230

DACCORDI M. e SOMMAGGIO D., 2002. Fascicolo 70 – Syrphidae. Bollettino della Società Entomologica Italiana, 134: 84-90.

DELMASTRO G. e SOMMAGGIO D. (2003). Contributo alla conoscenza dei Sirfidi (Diptera Syrphidae) delle Alpi Piemontesi. Bollettino Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, 20: 231-268

DELUCCHI V., 1956. Beiträge zur Kenntnis der Pteromaliden (Hym., Chalcidoidea). Z. ang. Ent., 38: 121-156.

DEVILLERS P., DEVILLERS-TERSCHUERN J., LEDANT J.-P., 1991. Habitats of the European Community. CORINE Biotopes Manual, Data specificatoin, Part 2, 1-300. Office for Official publication of the European Communities, Luxemburg

DIRICKX H.G., 1994. Atlas des Diptères syrphides de la région méditerranéenne. Documents de Travail de l'Institut royal Sciences naturelles de Belgique, no.75: 1-314.

DIXON A.F.G., 2000. Insect Predator-Prey Dynamic: Ladybird Beetles and Biological Control. Cambridge University Press, Cambridge, 257 pp.

- DOCZKAL D. e DZIOCK F., 2004. Two new species of *Brachyopa* Meigen from Germany, with notes on *B. grunewaldensis* Kassebeer (Diptera, Syrphidae). *Volucella*, 7: 35-59.
- DOCZKAL D., STUKE J.-H. e GOELDLIN DE TIEFENAU P., 2002. The species of the *Platycheirus scutatus* (Meigen) complex in central Europe, with description of *Platycheirus speighti* spec.nov.from the Alps (Diptera, Syrphidae). *Volucella*, 6: 23-40.
- DUŠEK J., LÁSKA P. e ŠEDIVÝ J., 1979. Parasitization of aphidophagous Syrphidae (Diptera) by Ichneumonidae (Hymenoptera) in the Palaearctic region. *Acta entomologica bohemoslovaca*, 76: 366-378.
- EL-ZIADY S. e KENNEDY J.S., 1956. Beneficial effects of the common garden and, *Lasius niger* L., on the black bean aphid, *Aphis fabae* Scopoli. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London*, 31: 61-65.
- FERRARI R., BURGIO G., POZZATI M. e ZWAKHALS K., 1998. Segnalazioni di parassitoidi di Ditteri Sirfidi in Emilia-Romagna. *Informatore Fitopatologico*, 4: 76-80
- FITTON M.G., ROTHERAY G.E., 1982. A key to the European genera of diplazontine ichneumon-flies, with notes on the British fauna. *Systematic Entomology*, 7: 311-320.
- FRÉCHETTE B., ROJO S., ALOMAR O. e LUCAS è, 2007. Intraguild predation between syrphids and mirids: who is the prey? Who is the predator? *BioControl*, 52: 175-191
- GATHMANN A., GREILER H.J. e TSCHARNTKE T., 1994. Trap-nesting bees and wasps colonizing set-aside fields: succession and body size, management by cutting and sowing. *Oecologia*, 98: 8-14
- GIBBONS J.D., 1985. *Non parametric Statistical Inference*. New York, Marcel Dekker,
- GILBERT F., 2005. Syrphid aphidophagous predators in a food-web context. *European Journal of Entomology*, 102: 325-333.
- GITTINGS T., O'HALLORAN J., KELLY T. e 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.
- GRAHAM M.W.R. de V., 1969. The Pteromalidae of North-Western Europe (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology*, Supplement 16: 1-908.
- HARDING P.T. e SHEAIL J., 1992. The Biological Records Centre: a pioneer in data gathering and retrieval. In HARDIGN P.T. (Ed.): *Biological Recording of changes in British wildlife*. HMSO: London, pp: 5-18.
- HAARTO A. e KERPPOLA S., 2007. Finnish hoverflies and some species in adjacent countries. *Otavian Kirjapaino Oy, Keuruu*. 647pp.
- HAZELL S.P., WENLOCK C., BACHEL S. e FELLOWES M.D.E., 2005. The costs and consequence of parasitoid attach for the predatory hoverfly, *Episyrphus balteatus*. *Evolution and Ecology Research*, 7: 669-679.
- HEATH J., POLLARD E. e THOMAS J.A., 1984. *Atlas of Butterflies in Britain and Ireland*. Harmondsworth: Viking.
- HEISS E.M., 1938. A classification of the larvae and puparia of the Syrphidae of Illinois exclusive of aquatic forms. *Illinois Biological Monograph*, 16: 1-142.
- HENGELVELD R., 1996. Measuring ecological diversity. *Biodiversity Letters*, 3: 58-65.
- HERNÁNDEZ A.B. e BOUSQUETS J.L., 2004. *Levoluzione di un evoluzionista*. Alfred Russel Wallace e la geografia della vita. Bollati Boringhieri editore, Torino
- HILL D., FASHAM M., TUCKER G., SHEWRY M. e SHAW P., 2007. *Hndbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation and Monitoring*. Cambridge University Press, 573 pp.
- HINDAYANA D., MEYHÖFER R., SCHOLZ D. e POEHLING H.-M., 2001. Intraguild predation among the hoverfly *Episyrphus balteatus* de Geer (Diptera: Syrphidae) and other aphidophagous predators. *Biological Control*, 20: 236-246.
- HOWARD R.D., STANLEY-SAMUELSON D.W. E AKRE R.D., 1990. *Biosynthesis and*

chemical mimicry of cuticular hydrocarbons from the obligate predatory, *Microdon albicomatus* Novak (Diptera: Syrphidae) and its ant prey, *Myrmica incompleta* Provancher (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Kansas Entomological Society*, 63: 437-443.

HUNTER M.D., 2002. Landscape structure, habitat fragmentation, and the ecology of insects. *Agricultural and Forest Entomology*, 4: 159-166.

HURLBERT S.H., 1971. The noconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology*, 52: 577-586.

JANKOWSKA B., 2004. Parasitoids of aphidophagous Syrphidae occurring in cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.) colonies on cabbage vegetables. *Journal of Plant Protection Research*, 44: 299-305.

KAMAL M., 1926. A study of some hymenopterous parasites of aphidophagous Syrphidae. *Journal Economical Entomology*, 19: 721-730

KAN E., 1988. Assessment of Aphid Colonies by Hoverflies. I Maple Aphids and *Epysyrphus balteatus* (de Geer) (Diptera Syrphidae). *Journal of Ethology*, 6: 39-48.

KRITSKY G., 2008. Entomological Reactions to Darwin's Theory in Nineteenth Century. *Annual Review of Entomology*, 53: 345-360.

KRUESS A. e TSCHARNTKE T., 1994. Habitat fragmentation, species loss, and biological control. *Science*, 264: 1581-1584.

KRUESS A. e TSCHARNTKE T., 2000. Species richness and parasitism in a fragmented landscape: experiments and field studies with insects on *Vicia sepium*. *Oikos*, 90: 119-126.

LAWTON J.H., 1983. Herbivore community organisation: general models and specific tests with phytophagous insects. In PRICE P.W., SLOBODCHIKOFF C.N., GAUD W.S. (Ed.): *A new ecology: novel approaches to invertebrate systems*. Wiley, New York, pp. 206-227.

LOHMAN D.J., LIAO Q. e PIERCE N.E., 2006. Convergence of chemical mimicry in a guild of aphid predators. *Ecological Entomology*, 31: 41-51

LUCAS É., 2005. Intraguild predation among aphidophagous predators. *European Journal of Entomology*, 102: 351-364.

LUCAS É., CODERRE D. e BRODEUR J., 1997. Instar-specific defense of *Celeomegilla maculata lengi* (Coccinellidae) influence on attack success of the intraguild predator *Chrysoperla rufilabris* (Chrysopidae). *Entomophaga*, 42: 3-12.

LUCAS É., CODERRE D. e BRODEUR J., 1998. Intraguild predation among aphid predators: characterization and influence of extraguild prey density. *Ecology*, 79: 1084-1092.

MAJERUS M.E.N., SLOGGETT J.J., GODEAU J.-F. e HEMPTINNE J.-L., 2007. Interactions between ants and aphidophagous and coccidophagous ladybirds. *Population Ecology* 49, 15-27.

MALINOWSKA D., 1973. Zimowanie drapieżnych gatunków Syrphidae w sadzie jabloniowym w Samokleskach. *Zesz. Probl. Postep. Nauk roln.*, 144: 271-277.

MAQUART J., 1829. *Insectes Dipteres du Nord de la France. Syrphies*. Mem. Soc. Sc. Agric. Arts de Lille, 149-371.

MARCOS-GARCÍA M. A., 2006. *Caliprobola speciosa* (Rossi, 1790); *Mallota dusmeti* Andréu, 1926; *Meligramma cingulata* (Egger, 1860). In: VERDÚ J.R. e GALANTE, E. (Ed.) *Libro Rojo de los Invertebrados de España*, 173-176. Dirección General para le Biodiversidad, Ministerio e Medio Ambiente, Madrid.

MARCOS-GARCÍA M.A., VUJIĆ A. e MENGUAL X., 2007. Revision of Iberian species of the genus *Merodon* (Diptera: Syrphidae). *European Journal of Entomology*, 104: 531-572.

MASON F., CERRETTI P., TAGLIAPIETRA A., SPEIGHT M.C.D. e ZAPPAROLI A. Invertebrati di una foresta della Pianura Padana Bosco della Fontana. *Primo Contributo. Conservazione Habitat Invertebrati 1*. Gianluigi Arcadi Editore, Mantona, pp. 176.

McGEOCH M.A., 1998. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biological Review*, 73: 181-201.

- MENALLED F.D., MARINO P.C., GAGE S.H. e LANDIS D.A., 1999. Does agricultural landscape structure affect parasitism and parasitoid diversity? *Ecological Application*, 9: 634-41.
- METCALF C.L., 1913. The Syrphidae of Ohio. *Ohio Biological Survey Bulletin*, 1: 1-123
- MINARRO M., HEMPTINNE J.-L., DAPENA E., 2005. Colonization of apple orchards by predators of *Dysaphis plantaginea*: sequential arrival, response to prey abundance and consequences for biological control. *BioControl*, 50: 403-414.
- MIZUNO M., ITIOKA T., TATEMATSU Y. e ITO Y., 1997. Food utilization of aphidophagous hoverfly larvae (Diptera: Syrphidae, Chamaemyiidae) on herbaceous plants in an urban habitat. *Ecological Researches*, 12: 239-248.
- MOLINARI J., 1989. A calibrated index for the measurement of evenness. *Oikos*, 56: 319-326.
- NICOLI G., LIMONTA L., CAVAZZUTTI C. e POZZATI M., 1995. Il ruolo delle siepi nell'ecologia del campo coltivato. *Informatore Fitopatologico*, 45: 58-64.
- NORTON B.G., 1998. Improving ecological communication: the role of ecologists in environmental policy formation. *Ecological Application*, 8: 350-364.
- NJN, 1998. Voorlopige atlas van de Nederlandse zweefvliegen (Syrphidae). EIS-Nederland, Leiden en NJN, 's-Graveland, 182 pp.
- ÔHARA K., 1985. Observation on the oviposition behaviour of *Metasyrphus confrater* (Diptera, Syrphidae) and the defensive behaviour of soldiers of *Pseudoregma bambucicola* (Homoptera, Pemphigidae). *Esakia*, 23: 99-105.
- OMKAR G.M. e PERVEZ A., 2002. Intraguild predation by ladybeetles: an ultimate survival strategies or an aid for advanced aphid biocontrol? *Proc. S.B. Singh Comm. Vol. Zool. Soc. India*, 77-90.
- OUIN A, SARTHOU JP, BOUYJOU B, DECONCHAT M., LACOMBE J.P. e MONTEIL C., 2006. The species-area relationship in the hoverfly (Diptera, Syrphidae) communities of forest fragments in southern France. *Ecography*, 29 (2): 183-190.
- OWEN J. e GILBERT F., 1989. On the abundance of hoverflies (Diptera Syrphidae). *Oikos*, 55: 183-193
- PAOLETTI M.G., 1999. Invertebrate biodiversity as bioindicators of sustainable landscapes. Practical use of invertebrates to assess sustainable land use. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 446 pp.
- PECK, L.V. (1988) Syrphidae. In: SOOS A. e PAPP L. (Ed.) *Catalogue of Palaearctic Diptera*, 8: 11-230. Akad. Kiado, Budapest.
- PECK O., BOUČEK Z. e HOFFER G., 1964. Keys to the Chalcidoidea of Czechoslovakia (Insecta: Hymenoptera). *Mem. Ent. Soc. Can.*, 34: 1-120.
- PINEDA A., MORALES I., MARCOS-GARCIA M.A. e FERERES A., 2007. Oviposition avoidance of parasitized aphid colonies by the syrphid predator *Episyrphus balteatus* mediated by different cues. *Biological Control*, 42: 274-280.
- PINEDA A. e MARCOS-GARCIA M.A., 2008. Evaluation of several strategies to increase the residence time of *Episyrphus balteatus* (Diptera, Syrphidae) releases in sweet pepper greenhouses. *Annals of Applied Biology*, 152: 271-276.
- POLIS G.A. e HOLT R.D., 1992. Intraguild predation: The dynamics of complex trophic interactions. *Trends in Ecology and Evolution*, 7:151-154.
- POLIS G.A., MYERS C.A. e HOLT R.D., 1989. The ecology and evolution of intraguild predation: Potential competitors that eat each other. *Annual Review Ecology, Evolution and Systematics*, 20: 297-330.
- PUTRA N.S., YSAUDA H. e SATO S., 2009. Oviposition preference of two hoverfly species in response to risk of intraguild predation. *Applied Entomological Zoology*, 44: 29-36.9
- REEMER M., 2005. Saproxylic hoverflies benefit by modern forest management (Diptera: Syrphidae). *Journal of Insect Conservation*, 9:49-59.

- RICOTTA C., 2005. Through the jungle of biological diversity. *Acta Biotheoretica*, 53: 29-38.
- RONDANI C., 1857. Species Italiacae, ordinis Dipteriorum in genera characteribus definita, ordinatim collectae, methodo analitica distinctae, et novis vel minus cognitis descriptis. Pars prima. Oestridae: Syrphidae: Conopidae. Parmae.
- RONDANI C. 1872. Degli insetti parassiti e delle loro vittime. *Bullettino della Società Entomologica Italiana* 4: 41-78, 229-258, 321-342.
- RONDANI, C. 1874. Degli insetti nocivi e dei loro parassiti Enumerazione con note. *Bullettino della Società entomologica italiana* 6: 43-68.
- ROOT R., 1967. The niche exploitation pattern of the blue-grey gnat catcher. *Ecological Monographies*, 37: 317-350.
- ROOT R.B., 1973. Organisation of a plant-arthropod association in simple and idverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). *Ecological Monographs*, 43: 95-124.
- ROSENHEIM J.A., KAYA H.K., EHLER L.E., MAROIS J.J. e JAFFEE B.A., 1995. Intraguild predation among biological control agents: theory and evidence. *Biological Control*, 5: 303-335.
- ROSENHEIM J.A., LIMBURG D.D. e COLFER R.G., 1999. Impact of a generalist predators on a biological control agent, *Chrysoperla carnea*: direct observations. *Ecological Applications*, 9: 409-417.
- ROS-FARRE' P. e PUJADE-VILLAR J., 2009. Revision of the genus *Callaspidia* Dahlbom, 1842 (Hym.: Figitidae: Aspicerinae). *Zootaxa*, 2105: 1-31
- 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 2003, IOBC Bull., 26 (4), 206 pp.
- ROTHERAY G.E., 1979. The biology and host searching behaviour of a Cynipoid parasite of aphidophagous syrphid larvae. *Ecological Entomology*, 4: 75-82
- ROTHERAY G.E., 1981. Host searching and oviposition behaviour of some parasitoids of aphidophagous Syr. *Ecological Entomology*, 6: 79-87
- ROTHERAY G.E., 1984. Host relations, life cycles and multiparasitism in some parasitoides of aphidophagous Syr (D). *Ecological Entomology*, 6: 79-87
- ROTHERAY G.E., 1989. Aphid Predators. *Naturalists' Handbook*, 11. The Richmond Publishing Co Ltd, Slough.
- ROTHERAY G.E., 1993. Color guide to Hoverfly larvae (Diptera, Syrphidae). *Dipterists Digest*, 9: 1-156.
- ROJO, S., GILBERT F., MARCOS-GARCÍA M.A., NIETO J.M. e MIER M.P., 2003. A world review of predatory hoverflies (Diptera, Syrphidae: Syrphinae) and their prey. CIBIO. Alicante, Spain.
- RUFFO S. e STOCH F. , 2005. Checklist e distribuzione della fauna italiana. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2.serie. Sezione Scienze della Vita 16.
- SACK P., 1932. Syrphidae. In LINDNER E. (ED.) *Die Fliegen del Paläarktischen Region*, Band 4, Stuttgart, 451 pp.
- SADEGHI H. e GILBERT F., 2000a. Oviposition preferences of aphidophagous hoverflies. *Ecological Entomology*, 25: 91-100.
- SADEGHI H. e GILBERT F., 2000b. The effect of egg load and host deprivation on oviposition behaviour in aphidophagous hoverflies. *Ecological Entomology*, 25: 101-108.
- 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.
- SATO S., DIXON A.F.G. e YASUDA H., 2003. Effects of emigration on cannibalism and intraguild predation in aphidophagous ladybirds. Ecological Entomology, 28: 628-633
- SCARAMOZZINO, P.L. 1995: Hymenoptera Ichneumonidae. – In: MINELLI A., RUFFO S. e La POSTA S. (Ed.): Checklist delle specie della fauna italiana, 94, Calderini, Bologna, 1-62.
- SCHMUTTERER H., 1972. Untersuchungen über das Verhalten von zwei ostafrikanischen Ameisenarten gegenüber räuberischen Syrphiden. Entomophaga 17: 443–453.
- SCHMUTTERER H., 1974. Ökologische Untersuchungen an entomophagen Syrphiden und ihren Parasiten in Hochland von Kenia (Ostafrika). Z. Angew. Entomol., 75: 42-67.
- SCNEIDER F., 1951. Einige physiologische Beziehungen zwischen Syrphidenlarven und ihren Parasiten. Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 33: 150-162.
- SCNEIDER F., 1969. Bionomes and physiology of aphidophagous Syrphidae. Annual Review of Entomology, 14: 103-124.
- SCHOLZ D. e POEHLING, H.-M., 2000. Oviposition site selection of *Episyrphus balteatus*. Experimentalis et Applicata, 94: 149-158.
- SEGONCA C. e FRINGS B., 1985. Interference and competitive behaviour of the aphid predators, *Chrysoperla carnea* and *Coccinella septempunctata* in the laboratory. Entomophaga, 30: 245-251.
- SIEGEL e CASTELLAN N.J.. Nonparametric Statistics for the Behavioural Sciences., McGraw-Hill., New York (1988).
- SMITH H.A. e CHANEY W.E., 2007. A survey of Syrphid predators of *Nasonomvia ribisnigri* in Organic Lettuce on the Central Coast of California. Biological e Microbial Control, 100: 39-48.
- SOMMAGGIO D., 1999. Syrphidae: can they be used as bioindicators? Agriculture, Ecosystems & Environment, 74: 343-356.
- SOMMAGGIO D., 2004. Indagine sulla fauna di Diptera Syrphidae. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2 Serie. Monografie Naturalistiche, 1-2004: 217-224.
- SOMMAGGIO D., 2005a Contributo alla conoscenza dei Sirfidi (Diptera Syrphidae) del Monte Summano Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2 Serie. Monografie Naturalistiche, 2-2005: 149-157.
- SOMMAGGIO D., 2005b. Insecta Diptera Syrphidae (Syrphinae, Syrphini). In RUFFO S. e STOCH F. (Ed.): Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. 2Serie. Sezione Scienze della Vita, 16
- SOMMAGGIO D., 2007. Revision of Diptera Syrphidae in Bellardi's Collection, Turin Bollettino Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino. 24: 121-158
- SOMMAGGIO D. e BURGIO G., 2005. Hoverflies: indicators of sustainable farming and potential control of aphids. In Barrett (ed): Encyclopedia of Pest management. Dekker Publication, New York.
- SOMMAGGIO D., BURGIO G., 2005b. 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. e CORAZZA C., 2006. Contributo alla conoscenza dei Sirfidi (Diptera Syrphidae) della città di Ferrara. Quaderni di Ecologia Museo di Ferrara, 16: 5-20
- SOMMAGGIO D., CORAZZA C., MILAN C., FERIOLI A., 2004. I Sirfidi come indicatori di biodiversità. Atti convegno “La Valutazione Ambientale in Italia: gli indicatori. Milano”, FAST 5 marzo 2004.
- SOMMAGGIO D., CORAZZA C. e BURGIO G., 2005. Misurare la Biodiversità: i

Ditteri Sirfidi. Atti XIV congresso della Società Italiana di Ecologia, 4-6 Ottobre 2004, Siena, <http://www.xivcongresso.societaitalianaecologia.org/articles/>

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.). Proc. 3rd European Congress of Entomology. Amsterdam, pp. 485 – 488.

SPEIGHT M.C.D., 1996. Invertebrate species lists as management tools: an example using databased 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

SPEIGHT, M.C.D. 2004. Towards an understanding of the development and constitution of the Irish postglacial syrphid fauna (Diptera: Syrphidae). *Volucella*, 7: 125-155.

SPEIGHT M.C.D., 2008a. 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., 2008. Species accounts of European Syrphidae (Diptera) 2008. In: SPEIGHT, M.C.D., CASTELLA, E., SARTHOU, J.-P. e MONTEIL, C. (Ed.): Syrph the Net, the database of European Syrphidae, vol. 55, 262 pp., Syrph the Net publications, Dublin.

SPEIGHT M.C.D. e 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. e CASTELLA E., 1995. Bugs in the system: relationships between distribution data, habitat and site evaluation in development of an environmental assessment procedure based on invertebrates. In I. Valovirta, P. T. Harding & D. Kime "Threatened species and bioindicators at the pan-European level". Proc. 9th International Colloquium EIS: 1-9. Helsinki.

SPEIGHT M.C.D., CASTELLA E. e OBRDLIK P., 2000. Use of the Syrph the Net database 2000. In: SPEIGHT M.C.D., CASTELLA E., OBRDLIK P. e BALL, S. (Ed.) Syrph the Net, the database of European Syrphidae, vol.25, 99 pp., Syrph the Net publications, Dublin

SPEIGHT M.C.D. e GOOD J.A., 2003. Development of eco-friendly forestry practices in Europe and the maintenance of saproxylic biodiversity. In: MASON F., NARDI G. e TISATO M., (Ed.) Proc. Internat. Symposium "Legno Morto: una chiave per la biodiversità", Mantova, May 2003, Sherwood, 95, Suppl.2, 73-77.

SPEIGHT M.C.D., GOOD J.A. e 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., MONTEIL C., CASTELLA E. e SARTHOU J.-P., 2008. StN 2008. In: SPEIGHT M.C.D., CASTELLA E., SARTHOU J.-P. e MONTEIL C. (Ed): Syrph the Net on CD, Issue 6. The database of European Syrphidae. ISSN 1649-1917. Syrph the Net Publications, Dublin.

SPEIGHT M.C.D. e SOMMAGGIO D., 2006. Le virtù nascoste nelle larve dei Sirfidi. *ARPA Rivista*, 3: 34-35

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

STRONG D.R., CONNOR E.F., SIMBERLOFF D.S. E THISTLE A., 1984. Ecological communities: conceptual issues and the evidence. Princeton University Press, Princeton New York.

SUTHERLAND J.P., SULLIVAN M.S. E POPPY G.M., 2001. Oviposition behaviour and host colony size discrimination in *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae). *Bulletin of Entomological Research*, 91: 411-417.

TENHUMBERG B., 1995. Estimating predatory efficiency of *Episyrphus balteatus* (Diptera Syrphidae) in cereal fields. *Environmental Entomology*, 24: 677-691.

THOMAS C.F.G., PARKINSON L., GRIFFITHS G.J.K., GARCIA A.F. e MARSHALL E.J.P., 2001. Aggregation and temporal stability of carabid beetle distributions in field and

- hedgerow habitats. *Journal of Applied Ecology*, 38: 100-116.
- THOMPSON W.R., 1943. A catalogue of the parasites and predators of insect pests. Section 1, Part 2, 99 pp. Ottawa, Ontario, Canada: Imperial Agricultural Bureaux, Institute of Entomology.
- THOMPSON W.R., 1947. A catalogue of the parasites and predators of insect pests. Section 2, Part 4, 333-561 pp., Ottawa, Ontario, Canada: Imperial Agricultural Bureaux, Institute of Entomology.
- TINARELLI R., 2005. Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna. Servizio Parchi e Riserve forestali della Regione Emilia-Romagna, Editrice Compositori, Bologna, 287 pp.
- TSCHARNTKE T., GATHMANN A. e STEFFAN-DEWENTER I., 1998. Bioindication using trap nesting bees and wasps and their natural enemies: community structure and interactions. *Journal of Applied Ecology*, 35: 708-719.
- TSCHARNTKE T., STEFFAN-DEWENTER I., KRUESS A. e THIES C., 2002. Contribution of small habitat fragments to conservation of insect communities of grassland-cropland landscapes. *Ecological Applications*, 12: 354-363.
- TUCKER G., HILL D. e FASHAM M., 2007. Introduction to planning. In HILL D., FASHAM M., TUCKER G., SHEWRY M. e SHAW P. (Ed.): "Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation and Monitoring", Cambridge University Press, 3-5.
- VAN DER GOOT V.S., 1969. Italian Syrphidae (Diptera). *Entomologische Berichten*, Amsterdam, 29: 89-96.
- VAN EMDEN H.F. e WILLIAMS G.F., 1974. Insect stability and diversity in agroecosystem. *Annual Review of Entomology*, 19: 455-475.
- VAN VEEN M., 2004. Hoverflies of Northwest Europe: identification keys to the Syrphidae.- KNNV Publishing, Utrecht.
- VERHEGGEN F.J., ARNAUD L., BARTRAM S., GOTHY M. e HAUBRUGE E., 2008. Aphid and plant volatiles induce oviposition in an aphidophagous hoverfly. *Journal of Chemical Ecology*, 34: 301-307.
- VERLINDEN L., 1991. Fauna van België: Zweefvliegen (Syrphidae). Koninklijk Belgisch Instituut Voor Natuurwetenschappen, 298 pp.
- VUJIĆ A., 1991. Species of genus *Brachyopa* Meigen, 1822 (Diptera: Syrphidae) in Yugoslavia. *Glasnik prirodnjakog Muzeja u Beogradu*, B46: 141-150.
- WATT R.E.F., 1973. Principles of environmental science. McGraw Hill, New York.
- WEEMS H.V., 1954. Natural enemies and insecticides that are detrimental to beneficial Syrphidae. *The Ohio Journal of Science*, 54: 45-53.
- WIACKOWSKA I., 1963. Wstępne badania nad drapieżnymi muchówkami (Diptera, Syrphidae) w sadach Skierniewie. *Prace Inst. Sadown.*, 7: 227-231.
- WILSON E.O., 1971. *The insects Society*
- WILSON E.O., 1992. *The diversity of life*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 424 pp.
- WNUK A. e WOJCIECHOWICZ E., 1993. Drapieżne bzygowate (Diptera, Syrphidae) występujące w koloniach mszycy kapuścianej *Brevicoryne brassicae* (L.) na kapuście i kalafirze. *Pol. Pismo Entomol.*, 62: 215-229.
- ZAR J.H., 1984. *Biostatistical Analysis*, second edition. Prentice Hall: 718 pp

APPENDICE A: INTERAZIONE FORMICHE-SIRFIDI-PARASSITOIDI

Tutte e tre le sottofamiglie di formiche (Dolichoderinae, Formicinae e Mirmicinae) comprendono un gran numero di specie che accudiscono gli afidi (Wilson, 1971). In questo rapporto l'afide mette a disposizione della formica l'eccesso di floema e quindi soprattutto di zuccheri mentre la formica fornisce protezione. E' inevitabile quindi che vi sia una interazione stretta tra formiche e afidifagi, con la prima componente che cerca di impedire la predazione sugli afidi proteggendoli. L'azione delle formiche si può realizzare a due livelli: prima di tutto viene impedita l'ovideposizione della femmina attaccando qualsiasi organismo che arrivi sulla pianta nelle vicinanze della colonia; in secondo luogo le formiche distruggono eventuali predatori o comunque organismi che esse riconoscono come estranei alla colonia stessa (El-Ziady e Kennedy, 1956; Rotheray, 1989).

Per poter predare afidi controllati dalle formiche è quindi necessario che l'afidifago sia in grado di superare entrambe queste barriere. Non si hanno dati circa il rapporto tra ovideposizione da parte dei Sirfidi e presenza di formiche; studi in questo campo potrebbero rivelare ulteriori complicazioni all'insieme di fattori che regolano la scelta del sito di ovideposizione da parte della femmina di Sirfide. E' noto per esempio che in *Dideoides latus* Coquillett, 1898 e *Metasyrphus confrater* (Wiedemann, 1830) le femmine ovidepongono distanti dalle colonie di *Pseudoregma bambucicola* (Takahashi, 1922) in quanto si tratta di afidi molto aggressivi in grado di distruggere le uova o comunque rendere più difficoltosa la ovideposizione (Ôhara, 1985). Majerus et al. (2007) hanno rilevato come le uova di alcune coccinelle mirmecofile contengono composti chimici che evitano l'attacco da parte delle formiche. Per quanto riguarda le larve è probabile che siano diversi i meccanismi che permettono a questa di predare gli afidi senza essere attaccate dalle formiche. Recentemente Lohman et al. (2006) hanno dimostrato la capacità di tre afidifagi, tra cui un Sirfide (*Syrphus ribesii* L.), di acquisire composti chimici tipici della cuticola degli afidi, evitando così l'attacco delle formiche e nello stesso tempo acquistando la possibilità di avvicinarsi alla preda senza che questa attivi forme di difesa, allarme o allontanamento. D'altra parte la presenza di forme di mimetismo chimico in moti mirmecofili, tra cui anche le larve del Sirfide *Microdon*, sono state documentate da diversi anni (Howard et al., 1990).

La possibilità di predare colonie di afidi controllate dalle formiche offre l'indubbio vantaggio di un ambiente "enemy-free", in quanto altri competitori o parassitoidi dei Sirfidi vengono allontanati dalle formiche (Gilbert, 2005; Majerus et al., 2007).

Durante il 2008 è stata effettuata una missione a Katibougou (Mali), circa 60 km a Nord di Bamako, dove ha sede l'Istituto di Formazione e Ricerca Applicata. Durante questa missione larve e pupe di Sirfidi sono state cercate nelle colture dell'Istituto. Particolarmente efficace si è rivelato il campionamento nel mais; a differenza di quanto osservato in Italia, gli afidi si posizionavano solo all'interno del culmo della pianta ed erano tutti controllati da formiche. Generalmente le piante infestate presentavano alcune formiche molto aggressive, che controllavano il culmo della pianta. Durante la ricerca sono state trovate 35 larve di Sirfidi così suddivise:

- 3 larve di *Ischiodon aegyptius* (Wiedemann, 1830);
- 6 larve di *Paragus borbonicus* Macquart, 1842;
- 25 larve di *Paragus longiventris* Loew, 1858 (Fig. 1).

Tutte le larve raccolte, eccetto una di *P. borbonicus* sono sfarfallate; nessuna delle larve sfarfallate era parassitizzata.



Fig. 1: larva di *Paragus longiventris* su foglie di mais in Mali.

Da notare come la maggior parte delle larve raccolte appartengono al genere *Paragus*, il quale sembra meglio adattato a convivere in colonie controllate dalle formiche. Per esempio Mizuno et al. (1997) hanno trovato che *P. haemorrhous* Meigen, 1822 era l'unica specie in grado di predare afidi controllati da *Lasius niger* L. 1758. Schmutterer (1972; 1974) ha studiato il rapporto tra afidi-sirfidi e formiche in Africa Orientale. Due sono risultate le specie di formiche maggiormente coinvolte: *Pheidole megacephala* (Fabricius, 1793) e *Lepisiota capensis* (Mayr, 1862). La prima è particolarmente aggressiva, mentre la seconda è risultata meno efficace nella cura degli afidi. Solamente le uova e pupe del genere *Paragus* erano in grado di sopravvivere alla presenza di *P. megacephala*, dimostrando come questo genere sembra meglio adattato al rapporto con le formiche. Schmutterer (1974) ha anche riscontrato una minor parassitizzazione di *Paragus*.

I dati ottenuti nel Mali, del tutto preliminari, non sono ampi e dettagliati come quelli di Schmutterer (1974), in quanto frutto di una sola raccolta occasionale; essi sembrano confermare comunque quanto riscontrato da questo autore, ossia che per specie con maggior capacità di resistenza alle formiche, si ricrei un ambiente più vantaggioso in quanto privo di parassitoidi.

Sarebbe interessante poter confermare questa ipotesi confrontando la parassitizzazione di *Paragus* in colonie di afidi in presenza e assenza di formiche. Nello stesso tempo disporre di una maggior mole di dati su quali specie si trovano in presenza di formiche potrebbe confermare l'esistenza di taxa meglio adattati ad evitare il disturbo di questi imenotteri.

APPENDICE B: CARATTERISTICHE DELLE SPECIE RACCOLTE NEL MONITORAGGIO ESEGUITO A MONTECCHIO PRECALCINO (VI)

Vengono di seguito descritte brevemente le specie raccolte nel monitoraggio eseguito in tre anni (2007-2009) presso Montecchio Precalcino (VI). Per ogni specie sono indicate le caratteristiche ecologiche delle larve, la distribuzione mondiale e i dati noti per l'Italia. Qualora disponibile vengono fornite indicazioni circa la fenologia. Tutte le informazioni sono state ricavate, tranne quando esplicitamente riportato, da Speight (2008b); per la distribuzione in Italia invece si è fatto riferimento a Belcari et al. (1995); Daccordi e Sommaggio (2002); Sommaggio (2005b).

Cheilosia flavipes (Panzer, 1798)

Habitat di preferenza: legata soprattutto a radure di boschi, in particolare faggio, quercu-carpineti, abeti e pini.

Biologia larvale: la larva non è stata descritta, ma si ritiene che sia fitofaga come la maggior parte delle specie del genere; la femmina è stata vista deporre su piante di *Cirsium arvense* (L.) e *Taraxacum officinale* Weber.

Fenologia: specie univoltina primaverile.

Distribuzione mondiale: presente in Nord Europa, si spinge a Sud solo sulle regioni montane; il suo areale si estende ad est fino alla Siberia occidentale.

Distribuzione in Italia: Nota per le Alpi, è stata segnalata anche per la costa veneta (dati non pubblicati); è possibile che la presenza in Pianura Padana sia occasionale.

Cheilosia pagana (Meigen, 1822)

Habitat di preferenza: gli adulti di questa specie si trovano in radure di boschi sia decidui che di conifere. Non presenta esigenze ambientali molto ristrette e può colonizzare anche ambienti antropizzati quali siepi o boschi urbani. Occasionalmente anche in prati incolti.

Biologia larvale: la larva non è stata descritta, ma è sicuramente fitofaga in quanto alcuni esemplari sono stati raccolti dalle radici di *Angelica sylvestris* L. e *Anthriscus sylvestris* (L.). Inoltre alcuni adulti sono stati raccolti da trappole ad emergenza poste su piante di *Angelyca* e *Heracleum*.

Fenologia: specie uni o bivoltina, gli adulti sono presenti in un arco temporale molto ampio, da aprile a settembre

Distribuzione mondiale: largamente diffusa in Europa, il suo areale si estende ad Est fino alla Siberia.

Distribuzione in Italia: Nota in Italia solo per il Nord; ampiamente diffusa sulle Alpi, è presente anche in Pianura Padana sebbene più rara.

Cheilosia ranunculi Doczkal, 2000

Habitat di preferenza: legata ad ambienti aperti in genere prati non disturbati o radure in boschi radi.

Biologia larvale: la larva non è stata descritta, ma probabilmente si sviluppa su *Ranunculus bulbosus* L. e quindi quasi sicuramente è fitofaga.

Fenologia: specie univoltina primaverile.

Distribuzione mondiale: la distribuzione di questa specie è poco nota in quanto solo recentemente è stata separata dall'affine *C. albitarsis* (Meigen, 1822). In ogni modo è largamente presente in Europa.

Distribuzione in Italia: Nota in Italia per la penisola; la distribuzione di questa specie è sicuramente maggiore di quanto noto infatti molti degli esemplari identificati in passato come *C. albitarsis* in Italia erano in realtà *C. ranunculi*.

Cheilisia soror (Zetterstedt, 1843)

Habitat di preferenza: l'adulto si trova comunemente associato a boschi soprattutto decidui, in particolare di *Quercus* e *Fagus*.

Biologia larvale: la larva non è stata descritta, ma alcuni esemplari sono stati raccolti da corpi fruttiferi di basidiomiceti e quindi si ritiene sia micetofaga.

Fenologia: specie uni o bivoltina; gli adulti sono presenti da maggio ad agosto.

Distribuzione mondiale: ampiamente diffusa in tutta le regione Palearctica

Distribuzione in Italia: segnalata per tutta l'Italia, eccetto la Sardegna.

Chrysotoxum cautum (Harris, 1776)

Habitat di preferenza: legata a boschi decidui, spesso anche molto giovani, questa specie non è rara in boschi ed arbusteti radi, con ampie radure al loro interno.

Biologia larvale: la larva non è stata descritta, si ritiene che, come le altre specie del genere *Chrysotoxum*, sia associata ad afidi radiceicoli.

Fenologia: specie univoltina primaverile.

Distribuzione mondiale: presente in Europa, in particolare centro-meridionale, ed Asia centrale; non si hanno segnalazioni per l'Asia orientale, oltre alla Mongolia.

Distribuzione in Italia: segnalata per tutta l'Italia, eccetto la Sardegna; è specie comune in Pianura Padana.

Chrysotoxum festivum (L., 1758)

Habitat di preferenza: legata ad ampie radure in boschi decidui; si può trovare anche in prati incolti.

Biologia larvale: la larva è stata descritta e raccolta in presenza di formiche del genere *Lasius*. Probabilmente si nutre a spese di afidi radiceicoli.

Fenologia: specie univoltina; gli adulti si trovano da maggio ad agosto..

Distribuzione mondiale: ampiamente diffusa nella regione Palearctica; esiste una segnalazione anche per l'India che però è da confermare.

Distribuzione in Italia: segnalata per tutta l'Italia, eccetto la Sardegna; in Pianura Padana è presente ma non particolarmente comune.

Chrysotoxum vernale Loew, 1841

Habitat di preferenza: questa specie si trova in boschi radi o arbusteti con ampie radure; non rara anche in prati ben drenanti.

Biologia larvale: la larva non è stata descritta, ma la femmina è stata vista ovideporre nella vicinanza dell'entrata di formicai del genere *Lasius*. E' probabile che la larva sia afidifaga a spese di specie radiceicole.

Fenologia: specie uni o bivoltina, si trova da maggio ad agosto.

Distribuzione mondiale: ampiamente diffusa nella regione Palearctica.

Distribuzione in Italia: segnalata per tutta l'Italia, eccetto la Sardegna; in Pianura Padana è presente ma non particolarmente comune.

Criorhina pachymera Egger, 1858

Habitat di preferenza: gli adulti di questa specie si trovano in boschi ben conservati di faggio e pioppo. E' necessaria la presenza di piante senescenti su cui possono svilupparsi le larve.

Biologia larvale: la larva non è stata descritta, quasi sicuramente xilosaprofaga come le specie affini.

Fenologia: specie univoltina primaverile.

Distribuzione mondiale: segnalata per l'Europa centrale.

Distribuzione in Italia: questa specie è stata aggiunta all'elenco delle specie italiane solo recentemente grazie al ritrovamento nella collezione Bellardi (Sommaggio, 2007). Successivamente

è stata raccolta anche per l'Italia centrale. La presente segnalazione rappresenta il secondo dato per l'Italia settentrionale (Fig. 1)

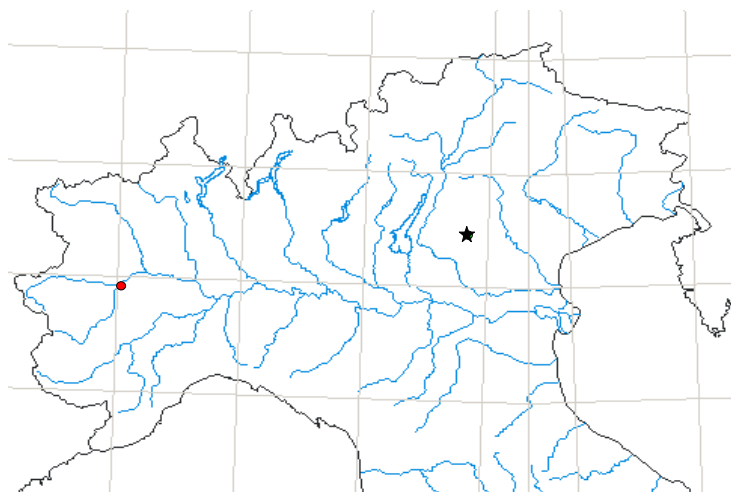


Fig. 1: distribuzione nota in Italia settentrionale di *C. pachymera*. Legenda: ★ si riferisce al ritrovamento di Montecchio Precalcino (VI).

Dasysyrphus albostriatus (Fallén, 1817)

Habitat di preferenza: tipica specie forestale, gli adulti si trovano sia in boschi decidui che di conifere. Non presenta esigenze ambientali molto ristrette e per questo motivo si può trovare anche in boschi per uso silvicolo.

Biologia larvale: la larva è predatrice, prevalentemente a spese di afidi, ma anche di altri organismi poco mobili.

Fenologia: specie bivoltina, da aprile a settembre.

Distribuzione mondiale: ampiamente diffusa per la regione Palearctica, dove è segnalata come migratrice.

Distribuzione in Italia: segnalata come presente in tutta Italia.

Epistrophe eligans (Harris, 1780)

Habitat di preferenza: è legato ad ambienti con copertura arborea, sia di piante decidue che di conifere. Non presenta esigenze ambientali molto ristrette e può trovarsi in diversi ambienti, anche non particolarmente ben conservati, quali parchi urbani, agroecosistemi, ecc.

Biologia larvale: la larva è predatrice e si nutre soprattutto di afidi di piante arboree quali sambuco, quercia, rovo, ecc. Può avere importanza in campo agrario in quanto si trova anche su piante frutticole come melo, pero, ecc.

Fenologia: specie univoltina primaverile.

Distribuzione mondiale: comune in tutta Europa, si spinge ad Est fino al Caucaso.

Distribuzione in Italia: segnalata come presente in tutta Italia, dove è comune.

Epistrophe nitidicollis (Meigen, 1822)

Habitat di preferenza: come la precedente, è legato ad ambienti con copertura arborea, soprattutto decidua.

Biologia larvale: la larva è predatrice con caratteristiche molto simili alla precedente specie.

Fenologia: specie univoltina primaverile.

Distribuzione mondiale: Ha distribuzione Oloartica.

Distribuzione in Italia: segnalata in tutta Italia eccetto le Isole; in Pianura Padana è abbastanza frequente in ambienti forestali.

Episyrphus balteatus (DeGeer, 1776)

Habitat di preferenza: una delle specie più comuni in Europa; è presente in una gamma molto ampia di habitat, anche se in ambienti con copertura arborea tende ad avere popolazioni più numerose di adulti. E in grado di colonizzare ambienti fortemente degradati. Si trova comunemente in agroecosistemi ed infatti è una delle specie più studiate.

Biologia larvale: la larva è predatrice a spese di una gamma molto ampia di afidi, tra cui anche diverse specie dannose per l'agricoltura.

Fenologia: specie polivoltina; sverna come adulto ed è presente da febbraio fino a novembre.

Distribuzione mondiale: migratoria, è distribuita in tutta la regione Palearctica, in quella Orientale ed in parte in quella Australiana.

Distribuzione in Italia: segnalata in tutta Italia dove è comune.

Eristalinus aeneus (Scopoli, 1763)

Habitat di preferenza: si tratta di una specie legata ad ambienti umidi, fiumi a corso lento; si trova anche in ambienti antropizzati come canali di irrigazione o pozze di acque nere in ambienti agrari.

Biologia larvale: la larva è saprofaga acquatica e si trova in acque ricche in sostanza organica

Fenologia: specie polivoltina, presente da aprile ad agosto.

Distribuzione mondiale: specie cosmopolita, si trova in tutta la regione Palearctica e Neartica, in parte di quella Afrotropicale ed Orientale. È stata segnalata anche per l'Australia.

Distribuzione in Italia: segnalata in tutta Italia dove è comune.

Eristalinus sepulchralis (L., 1758)

Habitat di preferenza: come la precedente è frequente in ambienti umidi quali paludi, stagni, fiumi a corso molto lento. Occasionalmente presente anche in ambienti antropizzati, come canali di irrigazione.

Biologia larvale: la larva è saprofaga acquatica e si nutre in particolare di sostanza vegetale in decomposizione.

Fenologia: specie polivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: ampiamente diffusa nella regione Palearctica, è segnalata anche per l'India.

Distribuzione in Italia: segnalata in tutta Italia dove è comune.

Eristalis arbustorum (L., 1758)

Habitat di preferenza: specie ubiquitaria, presente anche in ambienti fortemente antropizzati quali campi coltivati, parchi urbani, ecc.

Biologia larvale: la larva è saprofaga acquatica e si trova in una gamma molto ampia di ambienti ricchi in sostanza organica, incluse letamaie o altri ambienti antropizzati.

Fenologia: specie polivoltina, presente da aprile ad ottobre.

Distribuzione mondiale: ampiamente distribuita in tutta la regione Palearctica, è presente anche nel Nord America ed in parte della regione Orientale.

Distribuzione in Italia: segnalata in tutta Italia dove è comune.

Eristalis nemorum (L., 1758)

Habitat di preferenza: gli adulti di questa specie si trovano in aree umide, in particolare corsi d'acqua, paludi, ecc.

Biologia larvale: la larva è saprofaga acquatica e si trova in acque ricche di sostanza organica.

Fenologia: specie bivoltina, presente da maggio ad agosto.

Distribuzione mondiale: specie Oloartica.

Distribuzione in Italia: segnalata in tutta Italia, isole comprese. Nel Nord Italia è frequente sulle Alpi, non era stata segnalata in precedenza nella Pianura Padana nel suo settore orientale.

Eristalis tenax (L., 1758)

Habitat di preferenza: specie molto comune ed ubiquitaria; presente in condizioni anche fortemente antropizzate come ambienti urbani ed agricoli.

Biologia larvale: la larva è saprofaga acquatica e si trova in substrati liquidi o semi liquidi, purché ricchi in sostanza organica.

Fenologia: specie polivoltina, come *E. balteatus* sverna da adulto e quindi gli adulti si possono trovare da febbraio a novembre.

Distribuzione mondiale: è cosmopolita e migratrice, praticamente presente in tutti i continenti eccetto l'Antartide.

Distribuzione in Italia: segnalata in tutta Italia dove è comune.

Eumerus amoenus Loew, 1848

Habitat di preferenza: gli adulti di questa specie si trovano in boschi con ampie radure; prediligono ambienti caldi. Non è rara anche in aree rurali, in presenza per esempio di siepi o margini erbosi.

Biologia larvale: la larva è stata segnalata da bulbi di diverse piante. Non è al momento chiaro se attacchi solo piante deperienti o sia in grado di svilupparsi anche in piante sane.

Fenologia: specie bivoltina, presente da giugno ad agosto.

Distribuzione mondiale: si trova attorno al Mediterraneo, si spinge ad Est fino all'Asia centrale (Mongolia, Kazakhstan, Turkestan, ecc.)

Distribuzione in Italia: segnalata in tutta Italia. Nella Pianura Padana è comune soprattutto in presenza di aree forestali.

Eumerus argyropus Loew, 1848

Habitat di preferenza: Specie legata a boschi di *Pinus*, in genere secchi, semi aridi e rocciosi. Da precedenti monitoraggi in aree rurali della Pianura Padana è emerso come sia presente anche lungo siepi e margini erbosi.

Biologia larvale: la larva non è stata descritta.

Fenologia: specie probabilmente bivoltina, presente in primavera e in estate.

Distribuzione mondiale: si trova nell'Europa meridionale, si spinge ad Est fino al Caucaso.

Distribuzione in Italia: segnalata in tutta Italia eccetto la Sicilia. Nel Nord Italia è stata segnalata solo di recente per la Pianura Padana come riportato in Fig. 2.

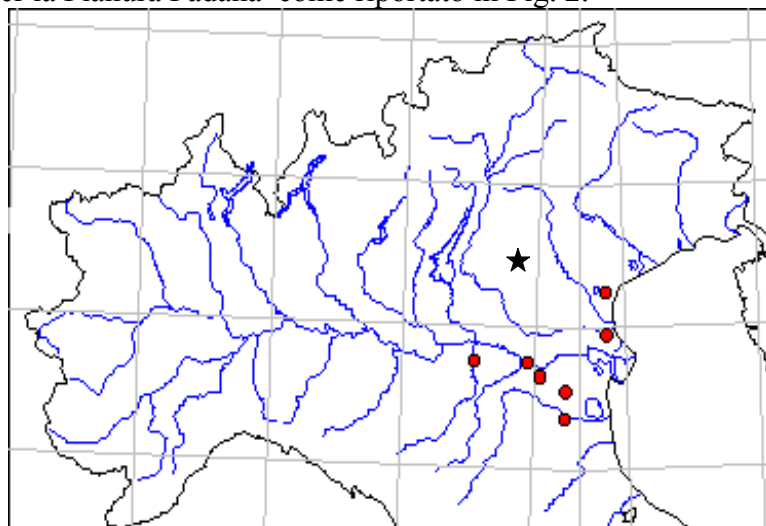


Fig. 2: distribuzione nota in Italia settentrionale di *E. argyropus*. Legenda: ★ si riferisce al ritrovamento di Montecchio Precalcino (VI).

Eumerus funeralis Meigen, 1822

Habitat di preferenza: specie legata a radure in boschi decidui, in genere secchi. Può essere riscontrata anche in ambienti antropizzati quali parchi suburbani o siepi in agroecosistemi.

Biologia larvale: la larva si nutre a spese di bulbi di *Amaryllus*, *Hyacinthus*, e *Narcissus*. E' stata segnalata come un possibile insetto dannoso per le floriculture.

Fenologia: specie univoltina, presente da giugno ad agosto.

Distribuzione mondiale: questa specie è diventata praticamente cosmopolita; probabilmente originaria della regione Palearctica, è stata recentemente segnalata anche per il Nord e Sud America, in Australia e Nuova Zelanda.

Distribuzione in Italia: in Italia è segnalata solo per il Nord.

Eumerus sogdianus Stackelberg, 1952

Habitat di preferenza: comune in prati, anche coltivati, in genere su suoli sabbiosi e/o alluvionali.

Biologia larvale: la larva non è stata descritta, anche se va sottolineato che la separazione di questa specie dall'affine *E. strigatus* (Fallén, 1817) è abbastanza recente per cui è possibile che descrizioni della larva di *E. strigatus* siano in realtà di *E. sogdianus*. Larve di *E. sogdianus* sono state raccolte su tuberi di *Daucus*, *Allium*, ecc.

Fenologia: specie bivoltina, presente da maggio ad agosto.

Distribuzione mondiale: presente nell'Europa centro-meridionale, si spinge ad Est fino alla Mongolia

Distribuzione in Italia: in Italia è segnalata solo per il Nord (Burgio e Sommaggio, 2002) e la Sardegna. Nella Pianura Padana è molto comune.

Eupeodes corollae (Fabricius, 1794)

Habitat di preferenza: specie comune che predilige ambienti aperti, spesso anche antropizzati quali campi coltivati, parchi urbani, ecc.

Biologia larvale: la larva è afidifaga e si nutre a spese di diverse specie di afidi dello strato erbaceo, in particolare di Leguminose. Spesso è presente in piante coltivate, segnalato per esempio su *Avena*, *Triticum*, *Lactuca*.

Fenologia: specie univoltina, presente da maggio ad ottobre.

Distribuzione mondiale: si tratta di una specie migratoria, ampiamente distribuita nella regione Palearctica, in quella Afrotropicale (lungo le coste dell'Africa fino al Sud Africa), in quella Orientale (almeno a Formosa).

Distribuzione in Italia: nota in tutta Italia dove è comune.

Eupeodes latifasciatus (Macquart, 1829)

Habitat di preferenza: gli adulti di questa specie frequentano ambienti aperti, in genere in zone paludose o comunque con acqua ferma. Non è raro in ambienti coltivati, sui margini di canali, in presenza di prati umidi.

Biologia larvale: la larva è afidifaga e si nutre a spese di afidi radicolari.

Fenologia: specie bivoltina, presente da giugno ad agosto.

Distribuzione mondiale: ampiamente distribuita nella regione Palearctica ed in quella Neartica

Distribuzione in Italia: nota in tutta Italia.

Eupeodes luniger (Meigen, 1822)

Habitat di preferenza: specie abbastanza comune, gli adulti frequentano una grande varietà di ambienti, anche se tendono a preferire prati oppure boschi con ampi radure. Spesso è presente in ambienti antropizzati, come parchi urbani, aree agricole, ecc.

Biologia larvale: la larva è afidifaga, a spese di afidi di piante erbacee, tra cui anche alcune coltivate.

Fenologia: specie bivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: ampiamente distribuita in tutta la regione Palearctica.

Distribuzione in Italia: nota per tutta l'Italia.

Helophilous pendulus (L., 1758)

Habitat di preferenza: gli adulti di questa specie sono comuni in tutti quegli ambienti ricchi in acqua dove possono svilupparsi le larve che sono saprofaghe acquatiche. Possono trovarsi frequentemente anche in ambienti antropizzati, soprattutto parchi urbani, aree coltivate.

Biologia larvale: la larva è saprofaga acquatica; si trova in pozze di acqua permanenti (stagni, canali di irrigazione, maceri, ecc.) e temporanei (pozze, accumuli di acqua in giardini, ecc.).

Fenologia: specie polivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: ampiamente distribuita in tutta la regione Palearctica.

Distribuzione in Italia: nota per tutta l'Italia eccetto le Isole; in Pianura Padana è molto comune

Helophilous trivittatus (Fab., 1805)

Habitat di preferenza: specie legata prevalentemente ad ambienti umidi, specialmente quelli aperti, con scarsa vegetazione arborea; è pertanto presente lungo corsi d'acqua, in prati umidi, ecc.

Biologia larvale: la larva è saprofaga acquatica e si trova in acque ricche in sostanza organica sia di origine animale (e.g. letamaie) che vegetale (e.g. maceri). Questa specie sverna come larva.

Fenologia: specie uni o bivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: presenta distribuzione Sibirico-Europea

Distribuzione in Italia: segnalata per tutta l'Italia, dove è comune.

Heringia brevidens (Egger, 1865)

Habitat di preferenza: specie legata a boschi decidui, in particolare di pioppo e salice; frequente anche in boschi lungo margini di fiume.

Biologia larvale: la larva è ignota, ma quasi sicuramente afidifaga a spese di afidi arboricoli.

Fenologia: specie univoltina, presente da maggio ad agosto.

Distribuzione mondiale: presenta distribuzione Sibirico-Europea

Distribuzione in Italia: in Italia è segnalata per la penisola, ma non per le Isole. Recentemente l'utilizzo delle trappole Malaise ha permesso di evidenziare una presenza più consistente di quanto non si pensasse in Pianura Padana (Fig. 3).

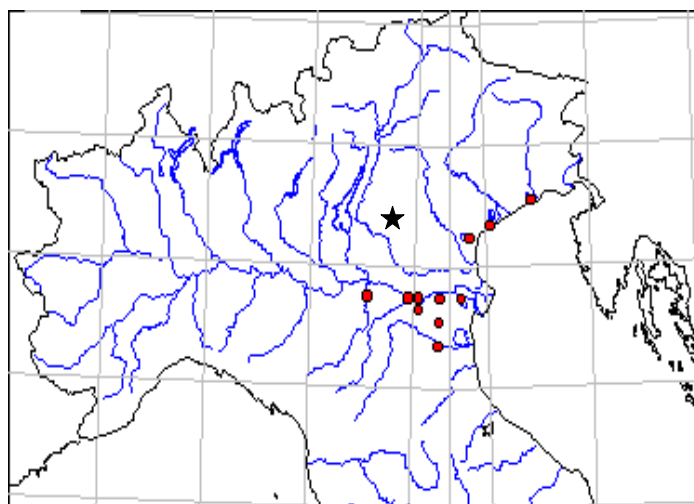


Fig. 3: distribuzione nota in Italia settentrionale di *H. brevidens*. Legenda: ★ si riferisce al ritrovamento di Montecchio Precalcino (VI).

Heringia heringi (Zetterstedt, 1843)

Habitat di preferenza: questa specie è indicata come legata a boschi decidui, in genere alluvionati e maturi. Può essere presente anche in boschi di sempreverde come *Quercus ilex*, oppure in giardini o frutteti purché con piante mature.

Biologia larvale: la larva preda afidi e psillidi arboricoli, in particolare afidi galligeni. Segnalata anche da diverse specie di piante come per esempio *Ulmus*, *Malus*, *Pyrus*.

Fenologia: specie uni o bivoltina, presente da maggio ad luglio.

Distribuzione mondiale: segnalata come presente nell'Europa centro- meridionale, sembra spingersi ad est fino alla Russia europea.

Distribuzione in Italia: nota per tutta l'Italia eccetto la Sicilia.

Melanostoma mellinum (L., 1758)

Habitat di preferenza: specie ubiquitaria, anche se sembra prediligere ambienti aperti. Presente, spesso con popolazioni numerose, in ambienti fortemente antropizzati, come parchi urbani, aree coltivate, ambienti urbani fortemente degradati, ecc.

Biologia larvale: la larva è predatrice a spese di una gamma molto ampia di afidi di piante erbacee, comprese piante coltivate.

Fenologia: specie polivoltina, si trova da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: ha distribuzione Oloartica, abbondantemente presente in tutta la regione Palearctica, mentre nel Nord America è attualmente segnalata solo per Alaska e Quebec.

Distribuzione in Italia: nota per tutta l'Italia dove è comune.

Melanostoma scalare (Fab., 1794)

Habitat di preferenza: specie che predilige ambienti boscosi, sia di conifere che di latifoglie. Presente anche in aree antropizzate come parchi urbani, giardini, siepi in aree coltivati, ecc.

Biologia larvale: la larva è afidifaga e si trova prevalentemente nella lettiera o tra le piante erbacee del sottobosco.

Fenologia: specie bi o polivoltina, presente da aprile ad agosto.

Distribuzione mondiale: si trova in tutta la regione Palearctica, anche in Africa fino allo Zimbabwe e nella regione Orientale fino alla Nuova Guinea.

Distribuzione in Italia: nota per tutta l'Italia dove è comune.

Meliscaeva auricollis (Meigen, 1822)

Habitat di preferenza: specie comune in ambienti con copertura arborea, sia di piante decidue che di conifere. Non presenta particolari esigenze ambientali e si trova sia in boschi molto giovani che in parchi suburbani ed in agroecosistemi.

Biologia larvale: la larva è afidifaga e si trova su piante arboree, arbustive o occasionalmente su piante erbacee a foglia larga. E' stata segnalata anche per alcune coltivazioni come il tabacco.

Fenologia: specie uni o bivoltina, presente da giugno a settembre.

Distribuzione mondiale: ampiamente diffusa in Europa e nel Nord Africa.

Distribuzione in Italia: nota per tutta l'Italia dove è comune.

Merodon avidus (Rossi, 1790)

Habitat di preferenza: questa specie predilige ampie radure all'interno di boschi decidui; si può trovare frequentemente in boschi di *Quercus*, *Fagus*, più raramente presente in boschi di conifere come *Picea*. Talvolta frequenta anche ambienti antropizzati quali frutteti o siepi.

Biologia larvale: la larva si sviluppa su una gamma ampia di piante, in particolare bulbacee.

Fenologia: specie bivoltina, presente da giugno a settembre.

Distribuzione mondiale: ampiamente distribuita in Europa e nel Nord Africa.

Distribuzione in Italia: nota per tutta l'Italia dove non è rara.

Myathropa florea (L., 1758)

Habitat di preferenza: specie legata a boschi decidui, anche non in buono stato di conservazione; è possibile trovare popolazioni in ambienti suburbani quali parchi e giardini.

Biologia larvale: la larva è saprofaga acquatica e può svilupparsi in molti substrati acquosi, quali pozze di acqua stagnante, lungo le rive di fiumi a bassa corrente ed anche in liquami di animali. Tende tuttavia a preferire le cavità delle piante, periodicamente riempite di acqua.

Fenologia: specie bivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: ampiamente distribuita nella regione Palearctica.

Distribuzione in Italia: nota per tutta l'Italia dove è comune.

Neoascia podagrica (Fab., 1775)

Habitat di preferenza: gli adulti frequentano soprattutto ambienti con presenza di pozze d'acqua permanente. Non sembra presentare particolari esigenze ambientali ed infatti si può trovare anche al margine di canali, pozze in ambienti antropizzati.

Biologia larvale: la larva è saprofaga acquatica e necessita di ambienti umidi ricchi in sostanza organica come compost o liquami di animali.

Fenologia: bivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: si trova in Europa e nel Nord Africa; si spinge ad Est fino alla Siberia occidentale.

Distribuzione in Italia: in Italia è stata segnalata su tutto il territorio eccetto la Sardegna. Nella Pianura Padana sembra meno frequente delle congeneriche *N. tenur* e *N. interrupta*.

Neoascia tenur (Harris, 1780)

Habitat di preferenza: come la specie precedente è legata tipicamente ad ambienti paludosi; tuttavia non appare dotata di esigenze ambientali ristrette dal momento che si trova anche in pozze e piccoli laghetti utilizzati dall'uomo a fini agricoli.

Biologia larvale: la larva è saprofaga acquatica; a differenza di *N. podagrica* sembra necessitare di maggiore presenza di acqua e si trova più frequentemente in presenza di *Typha*.

Fenologia: specie bivoltina, presente da maggio ad agosto.

Distribuzione mondiale: è segnalata per gran parte dell'Europa e dell'Asia centrale fino alla Siberia occidentale.

Distribuzione in Italia: segnalata nell'Italia peninsulare anche se sembra più frequente a Nord.

Paragus albifrons (Fallén, 1817)

Habitat di preferenza: poco comune, presente in boschi termofili di *Quercus* o *Pinus*, in arbusteti o prati incolti in genere nelle vicinanze di specchi d'acqua.

Biologia larvale: la larva è afidifaga su diverse piante quali *Cirsium*, *Carduus* e *Onopordon*.

Fenologia: specie bivoltina, presente da giugno a settembre.

Distribuzione mondiale: presenta una distribuzione Sibirico-Europea.

Distribuzione in Italia: segnalata in tutta Italia eccetto per la Sardegna. In Pianura Padana è più rara di altre specie dello stesso genere.

Paragus bicolor (Fab., 1794)

Habitat di preferenza: specie legata ad ambienti aperti, secchi, con vegetazione erbacea. Non ha esigenze ambientali molto ristrette e non è rara in margini erbosi di agroecosistemi.

Biologia larvale: la larva è afidifaga, ma si dispone di pochi dati circa la sua biologia.

Fenologia: specie bi o polivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: ha distribuzione olearctica, presente in Europa, Asia Centrale e Nordamerica.

Distribuzione in Italia: presente in tutta Italia dove non è rara.

Paragus haemorrhous Meigen, 1822

Habitat di preferenza: si trova in ambienti aperti, in genere umidi; è presente quindi anche in prati periodicamente sommersi, in zone costiere, ecc. Non è rara in aree coltivate oppure ambienti suburbani.

Biologia larvale: la larva è afidifaga su piante erbacee, comprese anche alcune coltivate.

Fenologia: specie bi o polivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: ampiamente distribuita nella regione Palearctica; è presente anche in Nord America e parte dell'Africa tropicale.

Distribuzione in Italia: si trova in tutta Italia dove è comune.

Paragus pecchiolii Rondani, 1857

Habitat di preferenza: gli adulti di questa specie frequentano prevalentemente boschi decidui, soprattutto poco fitti. Non sono rari comunque anche in ambienti più aperti.

Biologia larvale: la larva è afidifaga su molte piante erbacee, comprese anche alcune coltivate come per esempio molte leguminose.

Fenologia: specie bi o polivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: segnalata ad oggi solo per l'Europa.

Distribuzione in Italia: presente in tutta Italia dove è comune.

Paragus quadrifasciatus Meigen, 1822

Habitat di preferenza: *P. quadrifasciatus* predilige ambienti aperti, secchi; nelle aree mediterranee la si può trovare anche in ambienti coltivati o parchi suburbani.

Biologia larvale: la larva è afidifaga su molte piante soprattutto erbacee come *Cynara*, *Cichorius*, *Leontodon*.

Fenologia: specie polivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: ampiamente distribuita nella regione Palearctica, soprattutto l'area mediterranea e l'Asia centrale

Distribuzione in Italia: presente in tutta Italia dove è comune.

Paragus tibialis Fallén, 1817

Habitat di preferenza: gli adulti di questa specie si trovano in ambienti aperti, secchi; in alcuni casi, specialmente vicino alle coste, si possono anche trovare in radure di pinete.

Biologia larvale: come la specie precedente la larva è afidifaga su molte piante soprattutto erbacee come *Cynara*, *Cichorius*, *Leontodon*. Segnalata anche per piante coltivate.

Fenologia: specie bi o polivoltina, gli adulti si trovano da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: specie presente nell'area mediterranea, si spinge a Nord fino all'Europa centro – settentrionale

Distribuzione in Italia: segnalata come presente in tutta Italia eccetto la Sardegna, anche se è più frequente nell'Italia centro – meridionale.

Pipiza festiva Meigen, 1822

Habitat di preferenza: legata ad ambienti forestali, in particolare boschi umidi; è presente anche in frutteti.

Biologia larvale: la larva è afidifaga ed è stata descritta da esemplari raccolti su afidi galligeni in piante di pioppo, ma anche su *Prunus*.

Fenologia: specie bivoltina, presente da aprile a settembre.

Distribuzione mondiale: ha distribuzione Sibirico-Europea, anche se in Europa sembra non spingersi più a Nord del Belgio.

Distribuzione in Italia: segnalata dalla penisola; in Pianura Padana non è frequente. Vanno sottolineate le difficoltà tassonomiche legate a questo genere e pertanto citazioni del passato vanno

considerate con molta cautela.

Pipiza luteitarsis Zetterstedt, 1843

Habitat di preferenza: come la precedente predilige ambienti forestali, anche non necessariamente umidi. Si trova anche in querceti oppure in parchi urbani purché con piante mature.

Biologia larvale: la larva non è stata descritta, ma probabilmente afidifaga.

Fenologia: si ritiene univoltina primaverile.

Distribuzione mondiale: segnalata come presente in Europa centrale, non sembra spingersi ad Est oltre gli Urali.

Distribuzione in Italia: segnalata come presente in Italia solo di recente (Sommaggio, 2007), ritrovata nella collezione Bellardi e raccolta nell'800 in Val Formazza. Recentemente ritrovata anche in provincia di Belluno (Birtele, com. per.); vista le difficoltà legata nell'identificazione di specie di questo genere è possibile che segnalazioni del passato riferite ad altre specie siano invece da ricondurre a *P. luteitarsis*.

Pipizella maculipennis (Meigen, 1822)

Habitat di preferenza: presente in ambienti ben drenanti, in genere radure all'interno di arbusteti o boschi di faggio e pino.

Biologia larvale: la larva non è stata descritta, ma probabilmente afidifaga.

Fenologia: specie bivoltina, presente da maggio ad agosto.

Distribuzione mondiale: ad oggi la sua presenza è accertata per l'Europa centro-meridionale (dalla Francia ad Est fino alla Turchia).

Distribuzione in Italia: segnalata per la penisola, anche se è più frequente nel centro-sud.

Pipizella viduata (L., 1758)

Habitat di preferenza: *P. viduata* si trova in un'ampia varietà di ambienti: mentre nell'Europa centro-settentrionale predilige prati, nella parte più meridionale sembra più legata ad ambienti con copertura boschiva.

Biologia larvale: la larva è indicata come afidifaga su afidi di piante erbacee, in particolare di ombrellifere.

Fenologia: specie uni o bivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: si trova in tutta Europa; si spinge ad Est fino alla Siberia occidentale.

Distribuzione in Italia: segnalata in Italia solo per il Nord dove comunque è molto comune.

Platycheirus albimanus (Fab., 1781)

Habitat di preferenza: questa specie predilige boschi, sia decidui che di conifere. In genere non presenta esigenze ambientali molto ristrette e può trovarsi comunemente anche in ambienti fortemente antropizzati purché sia presente una copertura arborea.

Biologia larvale: la larva è afidifaga e soprattutto su piante erbacee; solo occasionalmente si trova anche su arbusti o alberi.

Fenologia: specie bi o polivoltina, presente da aprile a settembre.

Distribuzione mondiale: specie ampiamente distribuita, si trova in quasi tutta la regione Palearctica ed in gran parte di quella Neartica.

Distribuzione in Italia: segnalata come presente in tutta Italia eccetto la Sardegna. Mentre nell'arco alpino ed appenninico è una specie molto comune; nella Pianura Padana è rara, presente solo in poche località.

Platycheirus angustatus (Zetterstedt, 1843)

Habitat di preferenza: gli adulti di *P. angustatus* si trovano in ambienti umidi quali paludi o al margine di stagni. Possono essere presenti anche in prati periodicamente sommersi.

Biologia larvale: la larva è afidifaga ed è stata raccolta da piante dello strato erbaceo.

Fenologia: specie univoltina, presente da maggio ad agosto.

Distribuzione mondiale: presenta distribuzione oloartica.

Distribuzione in Italia: segnalata solo per la penisola.

Platycheirus clypeatus (Meigen 1822)

Habitat di preferenza: questa specie predilige ambienti aperti, meglio se umidi quali prati al margine di stagni, paludi, corsi d'acqua: presenta però esigenze ambientali meno ristrette della specie precedente ed infatti può trovarsi anche in aree antropizzate come al margine di campi coltivati.

Biologia larvale: la larva è afidifaga ed è stata raccolta da piante legate ad ambienti umidi come *Typha* o *Carex*.

Fenologia: specie bivoltina, presente da aprile ad agosto.

Distribuzione mondiale: presenta distribuzione oloartica.

Distribuzione in Italia: segnalata solo per la penisola.

Platycheirus scutatus (Meigen 1822)

Habitat di preferenza: legata tipicamente a boschi decidui, non presenta però esigenze ambientali particolarmente ristrette e pertanto si trova comunemente in ambienti con copertura arborea, anche boschi molto giovani oppure antropizzati quali siepi o parchi urbani.

Biologia larvale: la larva è afidifaga a spese di afidi dello strato erbaceo o occasionalmente di piccoli arbusti.

Fenologia: specie bi o polivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: probabilmente Oloartica, anche se la sua distribuzione andrebbe confermata data la recente descrizione di alcune specie simili (Doczkal et al., 2002).

Distribuzione in Italia: segnalata come presente in tutta Italia.

Sphaerophoria rueppelli (Wiedemann, 1830)

Habitat di preferenza: come tutte le specie del genere *Sphaerophoria*, anche *S. rueppelli* predilige ambienti aperti; nello specifico su terreni sabbiosi. Può trovarsi anche in terreni coltivati, specialmente in presenza di canali di irrigazione.

Biologia larvale: la larva si nutre di afidi di piante erbacee ed in alcuni casi anche di piante coltivate.

Fenologia: specie bi o polivoltina, presente da aprile a settembre.

Distribuzione mondiale: ampiamente distribuita nella regione Palearctica, si trova anche nella regione Afrotropicale.

Distribuzione in Italia: presente in tutta Italia; nella Pianura Padana è abbastanza comune

Sphaerophoria scripta (L., 1758)

Habitat di preferenza: specie ubiquitaria, anche se predilige ambienti aperti. Chiaramente antropogenica, si trova in aree fortemente degradate dall'attività dell'uomo.

Biologia larvale: la larva è afidifaga a spese di afidi di piante erbacee, in molti casi anche coltivate.

Fenologia: specie bi o polivoltina, presente da aprile a settembre.

Distribuzione mondiale: ampiamente distribuita nella regione Palearctica, è presente anche in Nepal e Kashmir

Distribuzione in Italia: comune in tutta Italia; nella Pianura Padana è una delle specie più comuni.

Sphaerophoria taeniata (Meigen, 1822)

Habitat di preferenza: gli adulti di questa specie prediligono ampie radure in boschi umidi, come per esempio di faggio; si possono trovare anche in boschi o arbusteti al margine di fiumi. Occasionalmente presente anche in parti incolti umidi.

Biologia larvale: la larva non è stata descritta, ma si ritiene afidifaga.

Fenologia: specie uni o bivoltina, presente da maggio ad agosto.

Distribuzione mondiale: comune in Europa centrale, si spinge ad Est fino alla Siberia.

Distribuzione in Italia: segnalata come presente in Italia eccetto la Sardegna; non è comunque frequente a parte l'arco Alpino.

Syrirta flaviventris (Macquart, 1842)

Habitat di preferenza: gli adulti di questa specie prediligono ambienti aperti, umidi; sono abbastanza frequenti in prati ai margini di fiumi e paludi.

Biologia larvale: la larva è saprofaga terrestre, a spese soprattutto di grosse piante erbacee marcescenti.

Fenologia: specie polivoltina, presente da aprile ad ottobre.

Distribuzione mondiale: segnalata come presente nell'area mediterranea e a sud lungo le coste orientali della regione Afrotropicale fino al Madagascar. Si hanno segnalazioni anche per la regione Neotropicale dove probabilmente è stata introdotta.

Distribuzione in Italia: è presente su tutto il territorio italiano; nella Pianura Padana è abbastanza comune, mentre diventa meno frequente nell'arco alpino.

Syrirta pipiens (L., 1758)

Habitat di preferenza: specie molto comune ed ubiquitaria, presente in una grande varietà di ambienti, anche se predilige condizioni umide. In molti casi è frequente in ecosistemi fortemente degradati dall'uomo.

Biologia larvale: la larva è saprofaga terrestre e si sviluppa in qualsiasi substrato ricco di sostanza organica in decomposizione.

Fenologia: specie polivoltina, presente da aprile a settembre.

Distribuzione mondiale: ha un areale molto ampio: presente nelle regioni Palearctica, Nearctica, Neotropicale ed Orientale.

Distribuzione in Italia: è presente su tutto il territorio italiano dove è molto comune.

Syrphus ribesii (L., 1758)

Habitat di preferenza: specie comune in ambienti forestali, anche antropizzati come parchi urbani, ambienti coltivati, ecc.

Biologia larvale: la larva è afidifaga a spese di un gran numero di specie sia di piante erbacee che arboree. Non è rara su piante coltivate.

Fenologia: specie bi o polivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: ha distribuzione Oloartica.

Distribuzione in Italia: si trova in tutta Italia dove è comune.

Syrphus vitripennis Meigen, 1822

Habitat di preferenza: gli adulti di questa specie prediligono boschi, sia decidui che di conifere. *S. vitripennis* non ha esigenze ambientali molto ristrette ed è comune in tutti gli ambienti con una copertura arborea, compresi quelli antropizzati.

Biologia larvale: come la specie precedente, anche la larva di *S. vitripennis* si nutre di afidi di una gamma molto ampia di specie sia su piante erbacee che arboree.

Fenologia: specie bi o polivoltina, presente da maggio a settembre.

Distribuzione mondiale: ha distribuzione Oloartica.

Distribuzione in Italia: è presente in tutta Italia dove è comune.

Xanthogramma pedissequum (Harris, 1780)

Habitat di preferenza: si trova prevalentemente nelle radure di boschi; non è rara anche in ambienti

antropizzati.

Biologia larvale: la larva preda gli afidi delle radici associati con formiche del genere *Lasius*.

Fenologia: specie univoltina estiva

Distribuzione mondiale: presente in Europa, si spinge ad Est fino alla Siberia occidentale.

Distribuzione in Italia: è segnalata per tutta l'Italia.

APPENDICE C: ELENCO SPECIE PRESENTI NELLA COLLEZIONE "GUIDO GRANDI" DEL DISTA - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Viene riportato di seguito l'elenco completo delle specie presenti nella collezione "Guido Grandi" del DiSTA di Bologna. Per ogni specie sono indicate il numero di esemplari, le località e la collezione di provenienza.

Legenda:

- Bor: Borgo Capanne (BO)
- CP: Castiglione dei Pepoli (BO);
- CSP: Castel San Pietro (BO);
- Cor: Corfino di Garfagna (LU);
- Nov: Novi Modenese (MO);
- Rid: Val Ridanna (BZ);
- Sal: Sala Bolognese (BO);
- SGP: San Giovanni in Persiceto (BO);
- Val: Valtovananche (AO)
- UN: etichetta non leggibile

<i>Specie</i>	<i>N</i>	<i>Collezione Bezzi</i>	<i>Altre Collezioni</i>	<i>Collezione Burgio</i>
<i>Anasimyia lineata</i> (Fab., 1787)	3M			MN: Grazie; RA: Conselice
<i>Anasimyia transfuga</i> (L., 1758)	1M			BO: Crevalcore
<i>Arctophila bombiforme</i> (Fal., 1810)	1F		AN: Acquasanta	
<i>Arctophila superbiens</i> (Müller, 1776)	1M			FC: Campigna
<i>Baccha elongata</i> (Fab., 1775)	14M 18F	CO: Erba; Macerata; Sondrio	Svizzera Biol	BO: CP; FC: Campigna
<i>Blera fallax</i> (L., 1758)	2M			TN: Sega di Ala
<i>Brachyopa plena</i> Collin, 1939	1M	Romania: Comana Vlasca – Bucarest		
<i>Brachyopa bicolor</i> (Fal., 1817)	2M	Sondrio	BO: Ronzano	
<i>Brachyopa insensilis</i> Collin, 1939 / <i>B. grunewaldensis</i> Kassebeer 2000	1F	Macerata		
<i>Brachyopa scutellaris</i> Rob.-Des., 1844	1F			MO: Nov
<i>Brachypalpoides lentus</i> (Mgn., 1822)	1M			FC: Rif. La Burraia
<i>Brachypalpus laphriformis</i> (Fal., 1816)	1F			BO: CP
<i>Brachypalpus valgus</i> (Panzer, 1798)	1M	Torino		
<i>Calliprobola speciosa</i> (Rossi, 1790)	1F	FI: Vallombrosa		
<i>Callicera aurata</i> (Rossi, 1790)	1M 1F		Abruzzo Nat. Park	BO: CP

<i>Specie</i>	<i>N</i>	<i>Collezione Bezzi</i>	<i>Altre Collezioni</i>	<i>Collezione Burgio</i>
<i>Callicera macquarti</i> Ron., 1844	2F		BO: Grizzana	
<i>Callicera spinolae</i> Ron., 1844	2F	Roma	Bologna	
<i>Ceriana conopsoides</i> (L., 1758)	4M 6F	Milano; Aquila	Bologna; MO: Sestola; RN: Viserba; Sassari;	BO: Ronzano; MO: Nov
<i>Ceriana vespiformis</i> (Lat., 1804)	2M 2F		LI: San Vincenzo; Tunisia: Beja	NA: Sorrento
<i>Chalcosyrphus nemorum</i> (Fab., 1805)	2M 1F			BO: SGP; MO: Nov
<i>Chamaesyrphus scaevoides</i> (Fal., 1817)	1F			UD: M. Coglians
<i>Cheilosia antiqua</i> (Mgn, 1822)	1F			TN: M. Pasubio
<i>Cheilosia aerea</i> Dufour, 1848	1F			M. Sibillini
<i>Cheilosia barbata</i> Loew, 1857	9M 7F	BG: Selvino; MC: Bolognola; SO: Teglio, Chiesa		BZ: Rid; FC: Campigna; VR: Boscochisanuova; VI: M. Summano; M. Sibillini;
<i>Cheilosia bracus</i> Vujić & Claussen, 1994	1M 2F			BO: CP; FO: Foresta Lama
<i>Cheilosia caerulescens</i> (Mgn, 1822)	2F	SO: Val Venina; UN		
<i>Cheilosia canicularis</i> (Panzer, 1801)	6M 28F	AN: Acquasanta; TN: Mori; Romania: Sinaia, Azuga	AO: M. Bianco; BL: Val Boite; PT: Maresca; TN: Cavalese, Val di Fiemme;	BZ: Rid; FC: Campigna; Monti Sibillini
<i>Cheilosia carbonaria</i> Egger, 1860	1F			BZ: Rid
<i>Cheilosia chrysocoma</i> (Mgn, 1822)	1F			VI: M. Summano
<i>Cheilosia crassiseta</i> Loew, 1859	1M			SO: Passo Spluga
<i>Cheilosia cynocephala</i> Loew, 1840	1M	Sondrio		
<i>Cheilosia derasa</i> Loew, 1857	1F			TN: Mazzin
<i>Cheilosia gigantea</i> Loew, 1857	2M 2F	BG: V. Livrio; SO: Val Venina; TN: Cusiano;		
<i>Cheilosia griseiventris</i> Loew 1857	6M		BO: Ravone River	
<i>Cheilosia grossa</i> (Fal., 1817)	1F		BO: S. Anna	
<i>Cheilosia himantopus</i> (Panzer, 1798)	7M 2F		AO: M Bianco; PT: Maresca; TN: ; Val Cadino, Brusago	BO: CP
<i>Cheilosia illustrata</i> (Harris, 1776)	11M 6F	CO: V. Bova; MC: Bolognola; SO: Chiesa TO: Val di Susa	TN: Brusago; Stava	BZ: Rid
<i>Cheilosia impressa</i> Loew, 1804	11M 4F	BG: V. Livrio; SO: V. Venina;	BO: Bor	BO: CP, Ripoli; BZ: Rid; VR: Lessini; Slovenia: Portorose
<i>Cheilosia impudens</i> Becker, 1894	1M	UN		
<i>Cheilosia laticornis</i> Ron., 1857	2M 1F		BL: V. Boite	BO: CP; TN: M. Pasubio
<i>Cheilosia latifrons</i> (Zet., 1843)	4M 4F		BO: Ravone River	Bologna; BO: Bora; FE: Ostellato; CT: Spina Sanata, Foce Simeto;

<i>Specie</i>	<i>N</i>	<i>Collezione Bezzi</i>	<i>Altre Collezioni</i>	<i>Collezione Burgio</i>
				MO: Nov;
<i>Cheilosia lenis</i> Becker, 1894	1M 1F			BO: CP; PT: Abetone
<i>Cheilosia longula</i> (Zet., 1838)	2M 1F			BO: CP
<i>Cheilosia melanopa</i> (Zet., 1843)	1M	SO: V. Livrio		
<i>Cheilosia melanura</i> Becker, 1894	4M 3F	BG: V. Livrio; SO: V. Venina; V. Togno	AO: M. Bianco	TN: Cavalese, V. Mocheni
<i>Cheilosia montana</i> Egger, 1860	1M			SO: Passo Spluga
<i>Cheilosia mutabilis</i> Fal., 1817	3M	SO: Malenco, Chiesa, Scais		
<i>Cheilosia nigripes</i> (Mgn, 1822)	2M 12F	LC: Paderno; Macerata; Sondrio	BO: Gaibola; PT: Maresca	FC: Campigna; TN: Sega di Ala
<i>Cheilosia pagana</i> (Mgn, 1822)	5M 1F	Milano; Sondrio		BZ: Rid
<i>Cheilosia pedemontana</i> Ron., 1857	4M			BO: CP
<i>Cheilosia personata</i> Loew, 1857	3F		BL: V. Boite	VI: Tonezza
<i>Cheilosia proxima</i> (Zet., 1843)	5M 2F	BG: Livrio; SO: Val Venina	BO: Bor	BO: CP; TN: M.onte Staber, Val Mocheni
<i>Cheilosia ranunculi</i> Doczkal, 2000	19M	LU: Bagni; MC: Bolognola	BO: Ravone River; BS: Renzano	BO: Bora, CP, CSP, Sal, Crevalcore; MO: Nov; PZ: M Vulture; TN: M Stabar, Val Mocheni
<i>Cheilosia rhyncops</i> Egger, 1860	1M 9F			FC: Campigna; TN: M. Pasubio
<i>Cheilosia scutellata</i> Fal., 1817	4M 10F	BO: Barbiano; CO: Erba; MC: M. Rotondo; TN: Cusiano, Mori		BO: CP; FC: Campigna; VT: Monti Cimini
<i>Cheilosia semifasciata</i> Becker, 1894	1M	MC: Meriggio		
<i>Cheilosia soror</i> (Zet., 1845)	3M 4F		BO: Bor; FO: Foresta Umbra; LU: Cor;	Monti Sibillini
<i>Cheilosia urbana</i> (Mgn, 1822)	3M 2F	BG: V. Livrio; Macerata; SO: V. Togno, Scais	Bologna	
<i>Cheilosia variabilis</i> (Panzer, 1798)	11M 4F	SO: Malenco; V. Fontana; UN; Austri Manhartsberg		BO: CP; FC: Campigna; TN: M. Pasubio
<i>Cheilosia vernalis</i> (Fal., 1817)	4M 1F	Sondrio		BZ: Rid; TN: V. Calamento
<i>Cheilosia vicina</i> (Zet., 1849)	1M 2F	SO: L. Pirola		TN: V. Malene, M. Pasubio
<i>Cheilosia vulpina</i> (Mgn, 1822)	2M		BL: V. Boite	
<i>Chrysogaster solstitialis</i> (Fal., 1817)	1M 2F	Sondrio; TO: V. Susa		
<i>Chrysotoxum fasciatum</i> (Müller, 1764)	2M 2F		AO: Valt.	FC: Campigna; Svizzera: Valais
<i>Chrysotoxum bicinctum</i> (L., 1758)	7M 34F	Macerata; SO: S. Maria V.; TN: Mollaro, Mori	BO: Bor ; Castel d'Aiano; BL: Sappada, Falcade, V. Boite; Livorno; MO: Sestola; PR: Casarola; RE: San Anna Pelago; TN:	FC: Campigna

<i>Specie</i>	<i>N</i>	<i>Collezione Bezzi</i>	<i>Altre Collezioni</i>	<i>Collezione Burgio</i>
			Brasago, Pinzolo, V. Genova; Abruzzo Nat. P.	
<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris, 1776)	8M 14F	AT: Bolla; MC: Bolognola; SO: Chiesa; Torino	BO: Bor, Ripoli; TN: Val di Fiemme; TV: Cessalto; Germania: Harz	BO: Crevalcore, Bora, San, San Lazzaro, Settefonti; CP
<i>Chrysotoxum elegans</i> Loew, 1841	1M 5F	TN: Mori	BO: Gabbio; MO: Sestola; PR: Casarola	BO: CP
<i>Chrysotoxum fasciolatum</i> (de Geer, 1776)	3M 2F		BO: Bor; TN: Pinzolo; CN Rif. Balma; BL: Val Boite	FC: Campigna
<i>Chrysotoxum festivum</i> (L. 1758)	5M 16F	MC: Bolognola; Torino	AO: Valt; BO: Bor, Badi, Ripoli; BL: V. Boite; MO: Valle delle Pozze; PR Casarola; PT: Maresca; TO: V. Susa; TN: Brusago; Abruzzo Nat P.	BO: CP; FC: Campigna
<i>Chrysotoxum intermedium</i> Mgn, 1822	11M 8F	Macerata; OT: Tempio Pausania; Algeria	BO: Bor; Paderno; PZ: Laghi di Monticchio; RN: Viserba; Rimini; SS: Tissi, Torralba	
<i>Chrysotoxum lessonae</i> Giglio Tos 1890	3F		TN: Brusago	FC: Campigna
<i>Chrysotoxum octomaculatum</i> Curtis 1837	1M 3F	CO: Carpesino; SO: Chiesa	BO: Bor.	
<i>Chrysotoxum vernale</i> Loew, 1841	4M 5F	Macerata; Venezia; Piemonte	BG: Locatello; TN: Cavalese	
<i>Chrysotoxum verralli</i> (Collin, 1940)	1F	AN: Acquisanta		
<i>Criorhina asilica</i> (Fal., 1816)	1F			FC: Campigna
<i>Criorhina berberina</i> (Fab., 1805)	7M 2F	MC: Bolognola		BO: CP; FC: Campigna; BZ: Rid
<i>Dasysyrphus albostriatus</i> (Fal., 1817)	3M 3F	Sondrio; MC: Portocivitanova		BO: CP; FE: Comacchio; FC: Campigna;
<i>Dasysyrphus friulensis</i> (Van der Goot, 1960)	2F			BZ: Rid; TN: M Pasubio
<i>Dasysyrphus pinastris</i> (de Geer, 1776)	4M 2F			BO: CP; GR: San Rabano
<i>Dasysyrphus tricinctus</i> (Fal., 1817)	3F			BO: CP; FC: Campigna
<i>Didea alneti</i> (Fal., 1817)	1M 2F	MC: Meriggio; SO: V. Venina; TN: Pejo		
<i>Didea fasciata</i> Mcq, 1843	1M 4F	UN; Romania: Comana Vlasca		BO: CP; FC: Campigna
<i>Doros profuges</i> (Harris, 1780)	1M		PT: Maresca	
<i>Epistrophe diaphana</i> (Zet., 1843)	1F			BO: CP
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, 1780)	9M 3F	Macerata; Sondrio; Torino;		BO: Bora, Crevalcore; PZ: M. Serra del Prete
<i>Epistrophe glossulariae</i> (Mgn,	7M 7F			BO: CP; BZ: Rid; FC:

<i>Specie</i>	<i>N</i>	<i>Collezione Bezzi</i>	<i>Altre Collezioni</i>	<i>Collezione Burgio</i>
1822)				Campigna;
<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Mgn, 1822)	2M 5F	MC: Bolognola		BO: Bora, Settefonti; MO: Nov
<i>Episyrphus balteatus</i> (de Geer, 1776)	68M 75F	SO: Masino; TN: Mori; Piemonte	AO: Valt; Bologna; BO: Bor, Ronzano; Granaglione, Crevalcore; MO: Zocca; PG: Foligno; Abruzzo Nat P; Germania: Harz	BO: Sal, Bora; FC: Campigna; RA: Conselice;
<i>Eriozona erratica</i> (L., 1758)	1M 3F	SO: Chiesa; Chiareggio		BZ: Rid; TN: M. Pasubio
<i>Eriozona syrphoides</i> (Fal. 1817)	1M 1F	UN		BO: CP
<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli, 1763)	29M 21F	Cagliari; Pavia; Tunisia: Djerba	Bologna; BO: Bor; Grizzana; Varignana; Ravenna; Rimini; FE: Valle Pega; Algeria: Biskra; Djamaa; Ghardaia; Touggourt	BO: Bora; FE: Ostellato
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (L., 1758)	6M 10F	TN: Rovereto; Piemonte	BG: Locatello; Bologna; BO: Gaibola; Livorno; Ravenna	BO: Crevalcore; FE: Ostellato; Torino
<i>Eristalinus taeniops</i> (Wied., 1818)	15M 2F	Cagliari; GR: Isola del Giglio	MS: Ronchi; PT: Gavignana, Maresca;	BO: CP
<i>Eristalis arbustorum</i> (L., 1758)	108M 117F	ROMANIA Bucarest	BL: Val Boite; Bologna; BO: Bor, Ronzano, Ravone river, Granaglione, Castel d'Aiano; FO: Foresta Umbra; LU: Cor; MS: Ronchi; PT: Taviano; SS: Picaghe, Sors; TN: Cavalese, Vigo Fassa; Abruzzo Nat P; Algeria: Biskra; Philippeville;	BO: Sal; Bora, Crevalcore, Cas P, Cas; FE: Ostellato; MO: Nov; RA: Conselice, Bardello
<i>Eristalis horticola</i> (de Geer, 1776)	1F	Sondrio; UN		
<i>Eristalis intricaria</i> (L. 1758)	2M 1F	SVEZIA		
<i>Eristalis nemorum</i> (L., 1758)	1M 6F	PU: Fossato	BL: V. Boite; BO: Bor; Abruzzo Nat P.	BZ: Rid
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)	13M 6F	MC: Bolognola; TO: Moncenisio; UD: Collio,	BO: Ronzano, Ravone River; LU: Cor; TN: Brusago; Germania: Harz	BO: CP; FC: Campigna; FO: Fangacci
<i>Eristalis rupium</i> Fab., 1805	4M 10F	SO: Val Venina; Piemonte	BL: Sappada; TN: Brusago, Cavalese; Germania: Harz	BZ: Rid
<i>Eristalis similis</i> (Fal., 1817)	16M		Bologna; BO: Bor; FE: Valle Pega; LU: Cor; PT: Maresca Algeria: Philippeville	BO: CSP, CP; MO: Nov

<i>Specie</i>	<i>N</i>	<i>Collezione Bezzi</i>	<i>Altre Collezioni</i>	<i>Collezione Burgio</i>
<i>Eristalis tenax</i> (L., 1758)	84M 95F	MC: Bolognola; Romania: Bucarest; Azuga	AO: Valt; BL: Val Boite; Bologna; BO: Bor; Grizzana, Granaglione; Cagliari; MS: Ronchi; PA: La Favorita; M. Cuccio; TN: Stava, Passo Rolle, Cavalese, Val Genova; L. Como; Abruzzo Nat. P.; Algeria: Biskra; Philippeville; Touggourt;	BO: Crevalcore, CSP; FC: Campigna; FE: Ostellato
<i>Eumerus amoenus</i> Loew, 1848	6M 7F			Bologna: BO: Bora; CSP, Crevalcore; MO: Nov
<i>Eumerus argyropus</i> Loew, 1848	2M			MO: Nov
<i>Eumerus basalis</i> Loew, 1848	1M		BO: Bor	
<i>Eumerus ornatus</i> Mgn., 1822	1M 4F			BO: Bora; FC: Campigna
<i>Eumerus sogdianus</i> Stackelberg, 1952	31M			Bologna; BO: Bora, CSP, Crevalcore; MO: Nov
<i>Eumerus tarsalis</i> Loew, 1848	3M	SO: V. Venina		VI: M. Summano; Svizzera: Valais
<i>Eumeurs olivaceus</i> Loew, 1848	1M 1F	MC: Serroni		FC: Campigna
<i>Eumerus tricolor</i> (Fab. 1798)	1F	TO: V. Susa		
<i>Eupeodes bucculatus</i> (Ron., 1857)	1M	SO: Malenco		
<i>Eupeodes corollae</i> (Fab., 1794)	38M 61F	Cagliari; LC: Paderno; MC: Bolognola; Libya: Cirenaica	BG: Locatello; Bologna; BO: Bor; Ronzano; PA: M San Pellegrino; PG: Foligno; Algeria: Biskra	BO: Crevalcore, CSP, Bora; SGP; FE: Ostellato; Comacchio; MO: Nov; RA: Casal Borsetti
<i>Eupeodes lapponicus</i> (Zet., 1838)	22M 6F	SO: Chiereggio; TN: Cusiano	AO: Valt.; BO: Ravone River; TN: Brusago	BO: CP; BZ: Rid; FC: Campigna;
<i>Eupeodes latifasciatus</i> (Mcq, 1829)	4M 11F			BO: CP, Bora
<i>Eupeodes lucasi</i> (Marcos-Garcia & Laska, 1983)	1M		BO: Bor	
<i>Eupeodes luniger</i> (Mgn, 1822)	19M 20F	MC: Bolognola; SO: Masino; TN: Cusiano, Mori;	AO: Valt; BG: Locatello; BO: Bor; Ronzano; Ravone river; Abruzzo Nat. P.	BO: Crevalcore; CSP, SGP; MO: Nov; FC Campigna; FI: Valico Parettaio; M. Sibillini;
<i>Eupeodes nielsenii</i> (Dusek. & Láska, 1976)	1F		BL: V. Boite	
<i>Ferdinandea aurea</i> Ron., 1844	3M		BO: Grizzana; Gaggio	
<i>Ferdinandea cuprea</i> (Scopoli, 1763)	4M 4F	Pesaro; TO: V. Susa	PT: Maresca	BO: Ripoli; FC: Campigna;
<i>Helophilus pendulus</i> (L., 1758)	15M 9F			Bologna; BO: Sal, Bora, CP, Crevalcore; FE: Comacchio; MO: Nov;
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fab., 1805)	8M 10F	TN: Caldonazzo, Rovereto; Milano;	BO: Ronzano; Ravenna; MS: Ronchi; LI: San	BO: Sal; CSP; FE: Mezzano, Ostellato

<i>Specie</i>	<i>N</i>	<i>Collezione Bezzi</i>	<i>Altre Collezioni</i>	<i>Collezione Burgio</i>
		Romania: Comana Vlasca	Vincenzo	
<i>Heringia heringi</i> (Zet. 1843)	1M 1F		BO: Bor	BO: Bora
<i>Heringia brevidens</i> (Egger, 1865)	2M			BO: Sal; MO: Nov
<i>Heringia pubescens</i> (Delucchi & Pschorn-Wlacher, 1955)	1F	SO: Livrio		
<i>Heringia vitripennis</i> (Mgn, 1822)	1M			BO: CP
<i>Lejogaster metallina</i> (Fab., 1776)	1F	Pavia		
<i>Lejogaster tarsata</i> (Mgn, 1822)	3M 9F			BO: SGP, Crevalcore, CP, Bora; MO: Nov; VE: Marcon
<i>Leucozonia glaucia</i> (L. 1758)	1M 1F	UN; Austria: Siebeck		
<i>Leucozonia laternaria</i> (Müller, 1776)	2F		BL: V. Boite	BZ: Rid
<i>Leucozonia lucorum</i> (L., 1758)	2M 5F	BG: V. Livrio; Publino	PT: Sestola; TN: Val Genova	BO: CP; VR: Boscohiesanuova
<i>Melangyna lasiophthalma</i> (Zet., 1843)	1M			TN: Ala
<i>Melangyna umbellatarum</i> (Fab., 1794)	1M 2F	Macerata; MC: M. Rotondo; SO: V. Venina		
<i>Melanogaster nuda</i> (Mcq, 1829)	2M 5F	Romania: Comana Vlasca		BZ: Rid; TV: Casacorba; Greece: Joannina; Svizzera: Lac Retaud;
<i>Melanostoma mellinum</i> (L., 1758)	60M 75F	MC: Bolognola; Milano; Treviso	Bologna; PG: Foligno; PU: Fano; Alto Polesine;	Bologna; BO: Sal, CP, CSP, Crevalcore, SGP, Bora; FE: Comacchio; FI: Passo Carnevale; MO: Nov; RA: Casal Borsetti, Conselice
<i>Melanostoma scalare</i> (Fab., 1794)	16M 25F	CO: Erba; Macerata; MC: Bolognola	RA: Cervia	BO: Sal, Bora, CSP, SGP, CP; RA: Bardello; FC: Campigna; MO: Nov
<i>Meligramma cingulata</i> (Egger, 1860)	1M 1F		Firenze	FC: Campigna
<i>Meliscaeva auricollis</i> (Mgn., 1822)	9M 5F	SO: V. Venina; V. Tognò; TO: Moncenisio	Bologna	BO: CP; BZ: Rid; FC: Campigna
<i>Meliscaeva cinctella</i> (Zet., 1843)	12M 24F	SO: Livrio	BO: Bor; PT: Maresca	BO: CP; FC: Campigna
<i>Merodon aberrans</i> Egger, 1860	3M 1F	MC: M. Rotondo	Abruzzo Nat. P	
<i>Merodon aeneus</i> Mgn., 1822	5M 5F	RE: Passo del Cerreto; Roma; SO: Chiesa; TO: V. Susa; UN	BL: V. Boite; BO: Badi	BO: CP; VR: Passo Fittanze
<i>Merodon albifrons</i> Mgn., 1822	3M 7F	Campobasso; MO: M. Gibbio	MS: Ronchi; RN: Viserba	
<i>Merodon armipes</i> Ron., 1843	6M 1F	UN	BO: Ravone River; PR: Albareto	
<i>Merodon avidus</i> (Rossi, 1790)	32M	FO: Gargano; SO:	BO: Granaglione; SP:	BO: CP; FE: Comacchio;

<i>Specie</i>	<i>N</i>	<i>Collezione Bezzi</i>	<i>Altre Collezioni</i>	<i>Collezione Burgio</i>
	10F	Chiesa; TN: Serrada; Pavia	Campiglia; Sassari	MO: Nov; TN: Ala
<i>Merodon cinereus</i> (Fab., 1794)	3M 4F	BG: V Livrio; SO: Chiareggio, V. Venina	TN: Vigo Fassa	TN: V. Mocheni; M Cornetto
<i>Merodon clavipes</i> (Fab., 1781)	18M 5F	Perugia	Bologna; BO: Croara, Ronzano; Gaibola; PR: Barbiano; SS: Ploaghe, Sorso; TO: Val di Susa	
<i>Merodon constans</i> (Rossi, 1794)	1M 1F			VI: Passo Xovo, Velo d'Astico
<i>Merodon distinctus</i> (Palma, 1863)	2F		LI: San Vincenzo; PI: Molina di Quosa	
<i>Merodon equestris</i> (Fab., 1794)	5M 4F	Macerata; TO: V Chisone	BO: Croara, Ronzano, Gaibola	
<i>Merodon funestus</i> (Fab., 1794)	4M 8F	Genova; MC: Bolognola; UN	Bologna; BO: Rastignano; Ravone River, Ronzano; LI: Campiglia Marittima	
<i>Merodon longicornis</i> Sack, 1913	1F		BO: Granaglione	
<i>Merodon nigritarsis</i> Ron., 1845	2M 3F		LI: San Vincenzo; PR: Barbiano; Abruzzo Nat. P	
<i>Merodon pruni</i> (Rossi, 1790)	7M 2F	PZ: M. Vulture; UN	PU: Fano; Rimini; RN: Cervia	
<i>Merodon ruficornis</i> Mgn., 1822	1M			PZ: M Pollino
<i>Merodon unicolor</i> Strobl, 1909	1M 1F		PT: Sestola	
<i>Mesembrius peregrinus</i> (Loew, 1846)	1M 3F			FE: Comacchio
<i>Microdon analis</i> (Mcq, 1842)	1M	BG: V. Livrio		
<i>Microdon mutabilis</i> (L. 1758)	1M		TV: Lovadina	
<i>Milesia crabroniformis</i> (Fab., 1775)	5M 5F	TO: Moncenisio; UN	BO: Bor;; GE: Chiavari; LI: San Vincenzo; LU: Cor; PR: Casarola; PT: Taviano	
<i>Milesia semiluctifera</i> (Villers, 1789)	13M 1F	Aquila	BO: Ronzano; LI: Campiglia Marittima, San Vincenzo; PI: Casciana Terme, Molina di Quosa	
<i>Myathropa florea</i> (L., 1758)	59M 65F	MC: Bolognola; Foligno TO: Stupinigi	AO: Valt; Bologna; BO: Badi; Bor; Ravone River, Gaggio, Grizzana; FO: Foresta Umbra; LU: Cor; MS: Ronchi; PT: Sestola, Maresca, Taviano; PU: Fano; Rimini; RM: Viserba TN: Stava, Brusago, Vigo Fassa	Bologna; BO: Sal, Cas, Crevalcore, San, Bora; FC: Campigna; TN: Val di Genova

<i>Specie</i>	<i>N</i>	<i>Collezione Bezzi</i>	<i>Altre Collezioni</i>	<i>Collezione Burgio</i>
<i>Myolepta dubia</i> (Fab., 1805)	1M 1F	CB: Fossalto; Macerata;		
<i>Neoascia annexa</i> (Müller, 1776)	4M	AN: Acquasanta; MC: Bolognola; Sondrio		
<i>Neoascia interrupta</i> (Mgn, 1822)	1M 3F			MO: Nov
<i>Neoascia podagrica</i> (Fab., 1775)	8M 1F	MC: Bolognola; SVIZZERA: Lugano	PU: Fano	BO: Crevalcore
<i>Neoascia tenur</i> (Harris, 1780)	2F			MO: Nov; Svizzera: Vaud
<i>Orthonevra brevicornis</i> (Loew, 1843)	3F	Sondrio, TN: Rabbi; UN		
<i>Orthonevra nobilis</i> (Fal., 1817)	1M 3F	MC: Bolognola; Sondrio; SO: Malenco		TO: Sestriere
<i>Paragus albifrons</i> (Fal., 1817)	1M	Milano		
<i>Paragus bicolor</i> (Fab., 1794)	4M 10F	Genova; Pavia; TN: Caldonazzo	Bologna; BO: Bor; PR: Ronzano; PU: Fano;	BO: Bora; FE: Mezzano; FI: Vallico Paretai; MO: Nov;
<i>Paragus constrictus</i> Simić, 1986	1M			FE: Comacchio
<i>Paragus haemorrhous</i> Mgn 1822	11M			BO: Bora, Crevalcore; MO: Nov; TN: Sega di Ala
<i>Paragus hyalopteri</i> Marcos-Garcia & Rojo, 1994	2M			MO: Nov
<i>Paragus pecchiolii</i> Ron., 1857	8M 7F	Macerata; SO: Chiesa; Treviso		BO: Crevalcore, Bora; MO: Nov.
<i>Paragus punctulatus</i> (Zet., 1838)	1M			Svizzera: Valais Saas Fee
<i>Paragus quadrifasciatus</i> Mgn, 1822	5M 3F		Bologna	BO: Bora, Crevalcore; CA: Castiadas; MO: Nov; PU: Fano;
<i>Paragus tibialis</i> (Fal. 1817)	3M	Macerata		BO: CSP; FG: Rodi Gargano
<i>Parasyrphus annulatus</i> (Zet., 1838)	1M 4F	BG: V. Livrio; P. Publino		TN: M Pasubio
<i>Parasyrphus lineolus</i> (Zet., 1843)	1M			BO: CP
<i>Parasyrphus punctulatus</i> (Verrall, 1873)	2F			VE: Castelberto; VI Marcesine
<i>Parhelophilus versicolor</i> (Fab., 1794)	7M 4F			BO: Crevalcore; FE: Comacchio; MO: Nov; RA: Bardello; SS: Azarchena
<i>Pipiza austriaca</i> Mgn, 1822	1F			BO: CP
<i>Pipiza festiva</i> Mgn, 1822	1F	BG: Resegone		
<i>Pipiza quadrimaculata</i> (Panzer, 1802)	3M 2F	BG: V. Livrio; MC: Meriggio	BO: Bor	TN: Camposilvano
<i>Pipizella divicoi</i> (Goeldlin de Tiefenau, 1974)	1M	SO: Chiareggio; UN		

<i>Specie</i>	<i>N</i>	<i>Collezione Bezzi</i>	<i>Altre Collezioni</i>	<i>Collezione Burgio</i>
<i>Pipizella maculipennis</i> (Mgn 1822)	29M	CN: Alba; UN	BO: Bor; Grizzana	BO: Crevalcore, CSP, San, Bora, Ripoli; Montefredente; MO: Nov
<i>Pipizella nigriana</i> (Séguy, 1961)	1M			Svizzera: Valais Van d'en Haut
<i>Pipizella viduata</i> (L., 1758)	34M	Sondrio		BO: Bora
<i>Pipizella zeneggensis</i> (Goeldlin de Tiefenau, 1974)	1M	MC: Tennacola		
<i>Platycheirus albimanus</i> (Fab., 1781)	35M 19F	MC: Bolognola; SO: V. Venina	AO: Valt	BO: CP; FC: Campigna; VT: Rip Revolto
<i>Platycheirus angustatus</i> (Zet., 1843)	1F			BO: Bora
<i>Platycheirus angustipes</i> Goeldlin de Tiefenau, 1974	1F			Svizzera: Vaud Lac Retaud
<i>Platycheirus clypeatus</i> (Mgn, 1822)	1M 1F			Svizzera: Vaud La Rogivue Tur des Mosses
<i>Platycheirus fulviventris</i> (Mcq, 1829)	3M 4F			BO: Crevalcore; FE: Ostellato; MO: Nov; TO: Brandizzo
<i>Platycheirus granditarsus</i> (Foerster, 1771)	1F			Svizzera: Lac Retaud
<i>Platycheirus manicatus</i> (Mgn, 1822)	3M 4F	BG: V. Livrio; MC: Meriggio; Torino; TO: Moncenisio		VT: Purga di Velo; Monti Sibillini
<i>Platycheirus melanopsis</i> Loew, 1856	1F			Svizzera: Saas Fee
<i>Platycheirus occultus</i> Goeldin de Tiefenau, Maibach & Speight 1990	1M			BO: Bora
<i>Platycheirus rosarum</i> (Fab., 1787)	1M 1F	TO: V. Susa; Belgio		
<i>Platycheirus scutatus</i> (Mgn, 1822)	1M 5F	BG: V. Livrio; MC: Bolognola; SO: Chiesa;		FC: Campigna
<i>Platynochaetus setosus</i> (Fab., 1794)	1F		Algeria: Philippeville	
<i>Rhingia campestris</i> Mgn, 1822	3M 2F	BG: Resegone; MC: Bolognola; Sondrio		Svizzera: Col Bretolet
<i>Rhingia rostrata</i> (L., 1758)	5M 3F	Como; MC: Bolognola; Sondrio; Piemonte	Apennino Toscano	BO: CP
<i>Riponnesia splendens</i> (Mgn, 1822)	1M 1F	Macerata	Treviso	
<i>Rohdendorfia alpina</i> Sack, 1938	1M 1F			SO: Passo Stelvio
<i>Scaeva albomaculata</i> (Mcqrt, 1842)	1M 3F	Cirenaica	LI: San Vincenzo; PG: Foligno	
<i>Scaeva dignota</i> (Ron, 1857)	1M 3F	SO: Chiesa	Bologna; Abruzzo Nat. P	BO: CP
<i>Scaeva pyrastris</i> (L. 1758)	15M 29F	OT: Tempio Pausania; SO: Chiareggio; UN	AO: Valt; AQ: Pescasseroli; Bologna; BO: Ronzano, Ravone River, Bor; LU: Cor; MO: V. Pozze; MS: Ronchi; PG: Foligno; PT: Sestola; ALGERIA Touggourt	BO CP; FE: Comacchio; FC: Campigna

<i>Specie</i>	<i>N</i>	<i>Collezione Bezzi</i>	<i>Altre Collezioni</i>	<i>Collezione Burgio</i>
<i>Scaeva selenitica</i> (Mgn, 1822)	2M	Biella		FE: Comacchio
<i>Sericomyia silentis</i> (Harris, 1776)	1M	Germania		
<i>Sphaerophoria chongjini</i> Bankowska, 1964	3M	LC: Merate; Sondrio		
<i>Sphaerophoria infusata</i> Goeldlin de Tiefenau 1974	2M			BZ: Rid; TO: Usseglio
<i>Sphaerophoria interrupta</i> (Fab., 1805)	1M			VI: Tonezza
<i>Sphaerophoria laurae</i> Goeldlin de Tiefenau, 1989	1M			FRANCE M. Renoso - Corsica
<i>Sphaerophoria rueppelli</i> Wied., 1830	14M 4F		PU: Fano	BO: Crevalcore, CP, SGP; MO: Nov; FE: Ostellato, Comacchio; LI: Cecina; RA: Casalborette;
<i>Sphaerophoria scripta</i> (L., 1758)	157M 127F	MC: Bolognola; SO: Stelvio; TO: Stupinigi	Bologna; BO: Bor; Ravone River; CI: Carloforte; FI: Granaiole; FO: Foresta Umbra; MO: Casinalbo; PA: M. Pellegrino; PG: Foligno; PU: Fano; Abruzzo Nat. P.	Bologna; BO: Sal, Cas P, Cas, Crevalcore, Bora, Ripoli, San, Settefonti; FC: Campigna; FE: Ostellato, Mezzano, Comacchio; RA: Conselice
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Mgn, 1822)	1M			BO: Sal
<i>Sphegina clunipes</i> (Fal., 1816)	5M 9F		BZ: Trofoi	BZ: Brixien; FC: Campigna
<i>Sphegina elegans</i> Schummel, 1843	3F	AV: Serroni; Sondrio		
<i>Spilomyia digitata</i> (Ron., 1865)	2F		LI: San Vincenzo	
<i>Spilomyia saltuum</i> (Fab., 1794)	1F	AQ: Assergi	LI: Campigna Marittima; UN	
<i>Syrirta flaviventris</i> Mcq, 1842	17M 3F	Egypt: Alexandria		BO: CSP; FE: Comacchio; Mezzano; RA: Bardello
<i>Syrirta pipiens</i> (L., 1758)	71M 46F	Romania: Bucarest	BO: Bor, Grizzana; LI: San Vincenzo; LU: Cor; MS: Ronchi; PG: Foligno; Abruzzo Nat. P.	BO: Sal, SGP, CSP, Crevalcore, Ripoli; FE: Mezzano, Comacchio; FC: Campigna;
<i>Syrphocheilosia claviventris</i> (Strobl, 1910)	1M			SO: Passo Stelvio
<i>Syrphus nitidifrons</i> Becker, 1921	1M 3F			BO: CP
<i>Syrphus ribesii</i> (L., 1758)	29M 30F	MC: Bolognola; SO: Chiesa, Val Venina	Bologna; BO: Bor; Ravone river; Cesena; FO: Foresta Umbra; LU: Cor; PG: Foligno; Abruzzo Nat. P	BO: CP, Crevalcore; FE: Comacchio; FC: Campigna
<i>Syrphus torvus</i> Osten Sacken 1875	2M 4F	Sondrio; SO:		MO: Nov; TN: Lago

<i>Specie</i>	<i>N</i>	<i>Collezione Bezzi</i>	<i>Altre Collezioni</i>	<i>Collezione Burgio</i>
		Chiareggio; V. Togno		Calaita; VI: Campomulo
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	21M 32F	Macerata; MC: Bolognola; Sondrio; Torino	Bologna; BO: Bor, Granaglione; LU: Cor; Abruzzo Nat. P	BO: Crevalcore, Cas, San;; FE: Comacchio; MO: Nov; Monti Sibillini
<i>Triglyphus primus</i> Loew, 1840	1M 1F			BO: Crevalcore; MO: Nov;
<i>Tropidia scita</i> (Harris, 1776)	3M 2F			BO: Sal; FE: Mezzano
<i>Volucella bombylans</i> (L., 1758)	12M 11F	MC: Bolognola; SO: V. Bitto; TO: Val di Susa; UN	AO: Val Ferret; BL: Val Boite; LU: Cor; MO: Zocca; PR: Casarola; PT: Maresca, Abetone; TN: Val Cadino, Vigo Fassa; Abruzzo Nat. P;	BO: CP; VR: Castelberto
<i>Volucella inanis</i> (L., 1758)	21M 17F	AO: V d'Ayas; TN: Cusiano, Mori; TO: V. Chisone;	BL: Val Boite; BO: Granaglione, Grizzana; MO: Valle delle Pozze; PR: Casarola; PT: Sestola, Taviano; SO: Stelvio;; TN: Cavalese, Brusago, Val Genova	BO: CP; FC: Campigna; MO: Passo Radisi
<i>Volucella inflata</i> (Fab, 1794)	1M		PR: Casarola	
<i>Volucella pellucens</i> (L., 1758)	31M 28F	AO: Val d'Ayas; LC: Merate; SO: Livrio; VB: Bognanico	AO: Courmayeur; Valt; BL: Val Biote; LU: Cor; PT: Abetone, Maresa; TN: Cavalese, Pinzolo, Stava, Val Cadino, Brusago, V. Genova, Vigo Fassa	BO: CP; FC: Campigna; AO: Gran Paradiso
<i>Volucella zonaria</i> (Poda, 1761)	16M 20F	Campobasso; Pavia	BO: Bor, Castel d'Aiano, Grizzana, Ronzano; LI: Campiglia Marittima, San Vincenzo; FO: Foresta Umbra; LU: Cor; MO: Valle delle Pozze, Zocca; MS: Ronchi; PI: Molina di Quosa; PR: Casarola; TN: V. Genova; Abruzzo Nat. P;	VR: Montorio; M. Sibillini
<i>Xanthandrus comtus</i> (Harris, 1776)	5M 5F	SO: Chiesa, Chiareggio; TN: Tenna	BO: Ravone river; Ronzano; Grizzana	BO: CP; VI: Asiago
<i>Xanthogramma citrofasciatum</i> (de Geer, 1776)	7M 3F	TO: Val di Susa	BO: Bor; Ravone river; PG: Foligno; TV: Cessalto	
<i>Xanthogramma dives</i> (Ron., 1857)	6M 11F	CN: Alba; Sondrio; SO: Chiesa; Romania: Bucarest	BO: Bor; Grizzana	BO: CSP; MO: Nov; L'Aquila;
<i>Xanthogramma pedissequum</i> (Harris, 1780)	3M		Bologna	FC: Campigna
<i>Xylota caeruleiventris</i> (Zet., 1838)	1F		BL: V. Boite	
<i>Xylota ignava</i> (Panzer, 1798)	1M 1F		LU: Cor; TN: Vigo Fassa	

<i>Specie</i>	<i>N</i>	<i>Collezione Bezzi</i>	<i>Altre Collezioni</i>	<i>Collezione Burgio</i>
<i>Xylota jakutorum</i> Bagatshanova, 1980	2M		TN: V. Cadino	BZ: Rid
<i>Xylota segnis</i> (L., 1758)	15M 13F	MC: Bolognola; SO: Chiesa; Milano	BO: Bor; LU: Cor; MS: Ronchi; PT: Gavignana, Maresca;	Bologna; BO: CSP, SGP, CP, Crevalcore; BZ: Rid; FC: Campigna; VR: M. Lessini;
<i>Xylota sylvarum</i> (L., 1758)	8M 9F	Austria	BL: Val Boite; Abruzzo Nat. P	BO: CP; FC: Campigna
<i>Xylota xanthocnema</i> Collin, 1939	2M			BO: CP; FC: Campigna

RINGRAZIAMENTI

La realizzazione di questa ricerca, per quanto parziale, non sarebbe stata possibile senza l'aiuto di un gran numero di persone che in vario modo mi hanno supportato in questi tre anni; è quindi probabile che nel volerli elencare tutti qualcuno possa sfuggire: non me ne voglia alcuno per qualsiasi dimenticanza.

Prima di tutto un grazie sincero a Giovanni Burgio che ha creduto in questa possibilità, nonostante i molti limiti imposti dalla mia età e dalla mia professione di insegnante; grazie per le molte discussioni su come procedere, sugli utili consigli ed insegnamenti, senza per questo aver mai limitato la mia libertà di decidere come impostare la ricerca. Grazie per aver sempre valorizzato il mio lavoro. Più di tutto questo però grazie per la tua amicizia!

Grazie a tutto il personale del DiSTA, in particolare alla prof.sa Maria Luisa Dindo, per la sua professionalità e dedizione nel seguire noi dottorandi, al Prof. Piero Baronio, Prof. Stefano Maini, Davide Montanari, Alberto Lanzoni, Antonio Masetti per il clima e la cordialità con cui mi hanno saputo accogliere durante le mie discese a Bologna; per le piacevoli chiacchierate e gli scambi di idee facendomi sentire uno del gruppo.

Grazie a Manuela, Alessandro, Stefano, Pablo, fonte inesauribile di notizie su come procedere ed anche a tutti i dottorandi del passato che ho avuto la fortuna di incontrare nelle mie peregrinazioni.

Grazie a Francis Gilbert per gli utili suggerimenti e stimoli soprattutto nella fase iniziale del progetto; Graham Rotheray per la passione e la competenza nello studio delle larve dei Sirfidi e dei Diplazontini; a Juli Pujade Villar ed Emilio Guerrieri per il supporto nell'identificazione dei piccoli parassitoidi. Claus Claussen come sempre ha saputo aiutarmi nella identificazione delle specie più critiche con la competenza e la gentilezza che lo caratterizzano. Grazie a Giuseppe Camerini per aver messo a disposizione i dati delle sue raccolte in provincia di Pavia

Grazie Carla Corazza e Claudia Milan che hanno supportato economicamente e logisticamente molte delle ricerche sirfidologiche nella provincia di Ferrara negli ultimi 7 anni: senza il loro supporto ed entusiasmo molto non sarebbe stato possibile.

Grazie al personale dell'Azienda Sperimentale "La Decima" di Montecchio Precalcino (VI) per il supporto nella scelta dei campi sperimentali.

Grazie ai molti entomologi che mi hanno sempre aiutato nel mio cammino in questa scienza meravigliosa, primo fra tutti il buon Mauro Daccordi senza il cui aiuto nulla sarebbe successo.

Grazie ad Elisa Savio, Sonia Colman, Giangi Bertoldo e i tanti colleghi che hanno avuto come me la fortuna di insegnare in quel piccolo paradiso di didattica che è la scuola media di Valdastico; il loro aiuto è stato determinante nel permettermi di seguire i corsi o le mie attività di ricerca. Grazie anche ai dirigenti scolastici ed il personale della scuola che mi hanno sempre aiutato e stimolato a continuare i miei studi.

Grazie ai miei genitori per avermi permesso di studiare anche in un campo così stimolante ma totalmente privo di alcuno sbocco professionale; per aver amato anche un figlio così strano che aveva in mente solo gli insetti.

Il grazie più grande va però ad Antonella, Elia e Sara per non avermi mai fatto pesare il tempo che ho sottratto a loro, per aver sopportato le mie lunghe assenze, per avermi sempre stimolato a continuare a lavorare in questo campo, per essere cresciuti insieme in questa esperienza: Grazie!