

I.E. RIGAMONTI

Tisanotteri in un agroecosistema vigneto in Piemonte

Riassunto - Sono state studiate le comunità di Tisanotteri presenti in un agroecosistema viticolo, sito in Piemonte nel comprensorio delle Colline Novaresi. I rilievi sono stati condotti nel biennio 1991-92 e hanno interessato principalmente due vigneti. Le indagini sono consistite in raccolte di campioni dalla vite e dalla flora spontanea prelevando separatamente i diversi organi: foglie, fiori, corteccia oltre che cotica erbosa e lettiera. L'area è caratterizzata da una vegetazione abbondante e ben diversificata, in cui sono state campionate 55 specie, 12 arboree od arbustive e 43 erbacee. La tisanottero fauna è risultata costituita da 44 specie, di cui 2 nuove per l'Italia: *Thrips albopilosus* Uzel e *T. hukkinenii* Priesner, ed è suddivisibile in 6 componenti (sia fillofile che antofile, insediate su vite, flora arborea e vegetazione erbacea). Tutte le comunità, tranne la fillofila erbacea, sono ricche, ben strutturate e presentano uno spettro specifico caratteristico; quelle fillofile sono le più diversificate, avvicinate solo dalla antofila erbacea. *Thrips tabaci* è l'unica specie dominante praticamente in tutti gli habitat. Altre hanno distribuzione più ristretta: *T. major* è abbondante su fiori di vite e piante arboree e su foglie di queste ultime, *T. fuscipennis* è importante nell'ambiente fillofilo arboreo e viticolo e su grappoli. Alcune sono limitate ad una sola realtà, come *Chirothrips manicatus* e *Ceratothrips frici* su fiori di erbacee e *Drepanothrips reuteri* su foglie di vite. Tra le diverse comunità esiste una discreta capacità di scambio. Le più importanti interessano Tisanotteri fitofagi tra la vegetazione arborea e la vite con *T. major* e *T. fuscipennis*. La costituente pratica è soprattutto un serbatoio di moltiplicazione per *T. tabaci*. Un discreto interscambio coinvolge anche i predatori, con un impatto favorevole sulla cenosi della vite. Nel complesso le ripercussioni negative sulla coltura sembrano minime e si deve invece supporre prevalente un contributo positivo.

Abstract - *Thysanoptera in a vineyard agro-ecosystem in Piedmont.*

Thysanoptera communities present in a vineyard agro-ecosystem in Piedmont, Northern Italy, were studied. Samples were taken mainly from two vineyards during 1991 and 1992. Samples of the vine and of the spontaneous flora were collected taking different organs individually: leaves, flowers, bark as well as turf and litter. The environment is characterised by a well-diversified vegetation. Samples of 55 plant species have been collected, 12 of those are woods or shrubs and 43 herbaceous. Thysanoptera community consists of 44 species. Two of them,

Thrips albopilosus Uzel and *T. hukkineni* Priesner, are new to the Italian fauna. This Thysanoptera fauna can be subdivided in 6 minor communities (both phyllophilous and anthophilous living on crops, trees and weeds). All of them except the phyllophilous herbaceous one have a rich, typical and well-diversified composition. The phyllophilous ones are the most diverse. *T. tabaci* is the only species that is dominant in almost all the habitats. *T. major* is abundant on grape flowers and on tree leaves and flowers. *Thrips fuscipennis* is very important on wood leaves and vine leaves and flowers. *Chirothrips manicatus* and *Ceratothrips frici* are dominant species on grass and Dycots flowers respectively and *Drepanothrips reuteri* on grape leaves. There are important interactions among the different environments. *T. major* and *T. fuscipennis* move between the arboreous flora and the vines. *T. tabaci* breeds on weeds in spring and in summer moves to vines and trees. Predatory thrips often move from spontaneous vegetation towards vineyards too. Overall positive influences of wild flora on the agro-ecosystem are prevalent.

Key words: Vineyard, agro-ecosystem, Thysanoptera, community, diversity, interaction.

INTRODUZIONE

L'evoluzione delle strategie di difesa antiparassitaria delle colture ha portato nel corso degli ultimi decenni ad uno spostamento delle priorità dalla cura alla profilassi. Si è appurato come il contributo dato dalle capacità autoregolative di un ecosistema ben strutturato sia fondamentale e compensi abbondantemente anche le perdite dovute al peggior sfruttamento di alcuni mezzi tecnici. Si è quindi rivalutato il ruolo di tutta una serie di vecchie tecniche, come la rotazione colturale, e si è puntato sulla costituzione di "aree di compensazione ecologica", alle quali si possono ricondurre le antiche tipologie delle siepi di confine e dei filari alberati di ripa. Il più recente frutto di queste tendenze è la "produzione agricola integrata", che prevede una programmazione e gestione dell'intero agroecosistema e quindi non solo della coltura ma anche delle aree di compensazione (El Titi *et al.*, 1993; Schmid, 1996). Non si tratta infatti tanto di un generico aumento della complessità, ma di una sua progettazione.

In questo quadro la viticoltura da vino si trova in una posizione privilegiata. Per un complesso di ragioni in molti comprensori viticoli sono infatti sopravvissute consistenti estensioni di aree di compensazione. Inoltre il fatto che la produzione subisca una trasformazione prima del consumo permette di non considerare i danni estetici e quindi di essere meno restrittivi nel tollerare i fitofagi.

In questo lavoro si è posta l'attenzione sui Tisanotteri. Infatti, sebbene tali insetti non abbiano, nell'area di indagine, un grande impatto sulla coltura, pure presentano specie dannose alla vite, sia in Italia che nei Paesi vicini. Le più importanti sono *Drepanothrips reuteri* Uzel, *Frankliniella occidentalis* Pergande e, in minor misura, *Thrips tabaci* Lindemann (Bournier, 1962; Baillod, 1974; Boller *et al.*, 1989; Ciampolini *et al.*, 1990; Moleas & Addante, 1993; Baldacchino, 1996; Menke, 1997). Inoltre i tripidi possono essere considerati validi indicatori ambientali e ne è già stata dimostrata la

capacità di trasferirsi da piante spontanee ai coltivi, su cui possono rivelarsi nocivi. Questo può dipendere da migrazioni spontanee (Koppa, 1970) o come risposta a fattori esterni, quali disseccamenti delle specie ospiti sia naturali che in conseguenza di trattamenti erbicidi (Ananthakrishnan, 1984). Obiettivo della ricerca è stato appunto quello di studiare le popolazioni presenti nelle diverse componenti dell'agroecosistema vigneto e di identificarne la complessità e le interrelazioni in un ambiente ad elevata diversità botanica.

MATERIALI E METODI

I rilievi sono stati condotti nel biennio 1991-92 in Piemonte, nel comprensorio delle "Colline Novaresi". Le indagini hanno interessato 9 vigneti nel 1991 e 6 l'anno successivo (tab. 1), situati nel Comune di Ghemme. In due, denominati Pellizzane e Cavenago appezzamento 1, sono stati effettuati campionamenti periodici della vegetazione, ove possibile esaminando separatamente i diversi organi. La coltura è stata seguita per tutto il ciclo stagionale, mentre le essenze spontanee erbacee sono state raccolte prevalentemente in corrispondenza della fioritura e quelle arboree durante tutto il periodo vegetativo. Negli altri sono stati invece eseguiti esclusivamente prelievi di foglie di vite.

Tab. 1 - *Appezzamenti di raccolta e tipologia del materiale raccolto.*

Appezzamento	Periodo di raccolta	Vegetali campionati
Pellizzane	1991-92	Vite, flora spontanea
Cavenago appezzamento 1	1991-92	Vite, flora spontanea
Cavenago appezzamento 2	1991-92	Vite
Baraggiole	1991-92	Vite
Malpaga	1991-92	Vite
Rossini	1991-92	Vite
Platinetti	1991	Vite
Platinetti incolto	1991	Vite
Ronchi Brelema	1991	Vite

I campionamenti sono consistiti nell'asportazione di materiale vegetale, poi esaminato in laboratorio. Questa tecnica è stata scelta perché permette di collezionare un elevato numero di individui, facilitando l'individuazione di specie rare. Durante la stagione vegetativa sono stati raccolti foglie, fiori e, nel caso di molte specie erbacee, steli fioriti. Nel periodo autunno-invernale sono stati invece compiuti alcuni prelievi di corteccia, lettiera, cotica erbosa e tralci di vite per identificare i punti di svernamento delle diverse specie. Il materiale è stato conservato in un frigorifero portatile e trasferito in laboratorio dove una parte, di solito pari a 100 grammi, veniva sottoposta

ad estrazione mediante imbuti di Berlese modificati, in cui la lampada ad incandescenza è sostituita da vapori di trementina, che presentano un effetto repellente e leggermente tossico sui Tisanotteri (Evans, 1933; Lewis, 1960). Gli esemplari raccolti sono stati classificati principalmente mediante le chiavi di Priesner (1964), Mound *et al.* (1976) e Palmer *et al.* (1989).

L'elaborazione dei dati relativi alle comunità di Tisanotteri negli agroecosistemi è stata effettuata utilizzando alcuni indici biotici per valutarne la complessità e la similitudine. Per la misura della diversità è stato adottato l'Indice di Diversità α di Williams (1944): $S = \alpha \text{ Log}_e (1 + \frac{N}{\alpha})$ dove S è il numero di specie e N è il numero di individui.

Allo scopo di ottenere informazioni sulla somiglianza delle comunità si è adottato l'Indice di Renkonen di identità dei dominanti, noto anche come Indice di similitudine percentuale: $R = \sum_{j \text{ min}} (P_{ji}; P_{jh})$ dove P_{ji} è la percentuale degli individui della specie j nell'ambiente i , P_{jh} è la percentuale degli individui della specie j nell'ambiente h e Il valore R si ottiene dalla sommatoria del valore minimo di ogni coppia. Ovviamente tanto più elevato è R tanto più simili sono le due comunità confrontate. In genere un valore prossimo a 50 è considerato sintomo di una buona similitudine. Questo metodo permette di "pesare" le diverse specie, attribuendo un maggior valore a quelle che caratterizzano gli ecosistemi e risulta inoltre scarsamente influenzato dalla dimensione del campione e dalla diversità specifica (Wolda, 1981; Krebs, 1989).

RISULTATI E DISCUSSIONE

CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI

La zona viticola delle Colline Novaresi è caratterizzata dalla presenza di numerosi inculti, boschi, prati e vigne abbandonate che rendono l'area molto varia dal punto di vista botanico. I vigneti oggetto di studio non sfuggono a queste caratteristiche. Essi sono contornati su più lati da una cospicua vegetazione arborea ed arbustiva, rappresentata da piccoli appezzamenti boschivi. L'inerbimento spontaneo dei coltivi e degli spazi limitrofi permette inoltre l'insediamento di un consistente numero di essenze. La complessità botanica è evidenziata dall'elenco delle specie campionate che sono risultate 55, di cui 12 arboree od arbustive e 43 erbacee (Pignatti, 1982) (tab. 2). Tra queste ultime sono maggiormente rappresentate le Composite, le Graminacee e le Leguminose. Sebbene come numero di taxa siano prevalenti le Dicotiledoni (tab. 3), sono le Monocotiledoni ad occupare, anche se di poco, la maggiore superficie di suolo. Questo risulta interamente coperto dalle erbe entro ed attorno agli appezzamenti. Il suolo nudo prevale invece nettamente nei boschi. Come ciclo vitale si ha una chiara prevalenza delle specie perenni, pari ad oltre il 60% del totale. Come spesso avviene nelle aree coltivate sono presenti numerose specie infestanti, favorite dagli interventi antropici. Ciò nonostante, l'alto numero di specie, l'elevata copertura, la presenza continua di essenze in fioritura sono indice di un ambiente ben strutturato e garantiscono la presenza di numerosi microhabitat.

All'interno dell'agroecosistema si possono pertanto individuare tutti gli habitat

Tab. 2 - Elenco delle specie campionate e tipologia dei campioni prelevati.

Ospite	Campioni raccolti		Ospite	Campioni raccolti	
	Cavenago 1 fg-fr/st-cr/tr-ct/lt	Pellizzane fg-fr/st-cr/tr-ct/lt		Cavenago 1 fg-fr/st-cr/tr-ct/lt	Pellizzane fg-fr/st-cr/tr-ct/lt
Amaranthaceae	0-1-0-0	0-0-0-0	Labiateae	0-2-0-0	0-1-0-0
<i>Amaranthus retroflexus</i>			<i>Ajuga sp.</i>	0-1-0-0	0-1-0-0
Betulaceae	0-0-0-0	1-0-2-0	<i>Lamium purpureum</i>	0-1-0-0	
<i>Betula pendula</i>			Leguminosae	8-9-3-0	1-5-3-0
Cannabaceae	5-0-0-0	5-0-0-0	<i>Lotus corniculatus</i>	0-1-0-0	
<i>Humulus lupulus</i>			<i>Medicago sp.</i>	0-1-0-0	
Caprifoliaceae	7-2-2-0	2-0-0-0	<i>Robinia pseudoacacia</i>	7-1-3-0	1-1-3-0
<i>Sambucus nigra</i>			<i>Trifolium pratense</i>	0-3-0-0	0-1-0-0
Caryophyllaceae	0-2-0-0	0-1-0-0	<i>Trifolium repens</i>	1-2-0-0	
<i>Cerastium holosteoides</i>	0-1-0-0		<i>Vicia sp.</i>	0-1-0-0	0-3-0-0
<i>Dianthus sp.</i>	0-1-0-0		Malvaceae	0-0-0-0	0-3-0-0
<i>Gypsophila muralis</i>		0-1-0-0	<i>Malva sp.</i>		
Chenopodiaceae	0-1-0-0	0-0-0-0	Oleaceae	2-0-0-0	4-0-3-0
<i>Chenopodium album</i>			<i>Fraxinus excelsior</i>		
Compositae	1-16-0-0	0-17-0-0	Phytolaccaceae	1-0-0-0	0-0-0-0
<i>Achillea millefolium</i>	0-2-0-0	0-1-0-0	<i>Phytolacca americana</i>		
<i>Artemisia vulgaris</i>	0-1-0-0	0-4-0-0	Pinaceae	1-0-0-0	0-0-0-0
<i>Centaurea cyanus</i>		0-2-0-0	<i>Pinus strobus</i>		
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	0-1-0-0		Plantaginaceae	0-0-0-0	1-1-0-0
<i>Cichorium intybus</i>		0-1-0-0	<i>Plantago major</i>		
<i>Erigeron canadensis</i>	0-2-0-0	0-4-0-0	Polygonaceae	0-3-0-0	0-3-0-0
<i>Matricaria chamomilla</i>		0-2-0-0	<i>Polygonum persicaria</i>		
<i>Solidago virga aurea</i>	0-1-0-0		<i>Rumex acetosa</i>	0-3-0-0	0-1-0-0
<i>Sonchus arvensis</i>	0-3-0-0	0-1-0-0	Portulacaceae	0-0-0-0	0-2-0-0
<i>Taraxacum officinale</i>	1-4-0-0		<i>Portulaca oleracea</i>		0-1-0-0
Campioni con più specie	0-2-0-0	0-2-0-0	Ranunculaceae	0-2-0-0	0-3-0-0
Convolvulaceae	0-6-0-0	0-3-0-0	<i>Ranunculus sp.</i>		
<i>Convolvulus arvensis</i>			Rosaceae	9-0-0-0	5-0-0-0
Corylaceae	0-0-0-0	6-0-0-0	<i>Malus communis</i>		1-0-0-0
<i>Corylus avellana</i>			<i>Rubus fruticosus</i>	9-0-0-0	4-0-0-0
Cruciferae	0-1-0-0	0-0-0-0	Rubiaceae	0-0-0-0	0-1-0-0
<i>Cardamine sp.</i>			<i>Galium aparine</i>		
Cucurbitaceae	0-1-0-0	0-0-0-0	Salicaceae	1-0-0-0	0-0-0-0
Gen. sp.			<i>Salix sp.</i>		
Fagaceae	0-0-0-0	14-2-5-0	Ulmaceae	0-0-0-0	2-0-1-0
<i>Castanea sativa</i>		7-2-2-0	<i>Ulmus sp.</i>		
<i>Quercus gr. robur</i>		7-0-3-0	Umbelliferae	0-2-0-0	0-2-0-0
Graminaceae	0-14-0-0	0-10-0-0	<i>Gen. sp.</i>		
<i>Bromus sterilis</i>	0-1-0-0	0-1-0-0	Urticaceae	0-2-0-0	0-3-0-0
<i>Digitaria sanguinalis</i>			<i>Urtica dioica</i>		
<i>Echinochloa crus-galli</i>		0-2-0-0	Vitaceae *	38-6-16-0	39-8-17-0
<i>Holcus lanatus</i>	0-1-0-0	0-1-0-0	<i>Vitis vinifera</i>		
<i>Lolium perenne</i>	0-2-0-0	0-1-0-0	Cotica erbosa	0-0-0-4	0-0-0-4
<i>Poa trivialis</i>	0-3-0-0	0-2-0-0	Lettiera	0-0-0-2	0-0-0-4
<i>Setaria glauca</i>	0-1-0-0	0-1-0-0			
Campioni con più specie	0-6-0-0	0-2-0-0			

fg = foglie, fr = fiori, st = steli, cr = corteccia, tr = tralci, ct = cotica erbosa, lt = lettiera

* = raccolti anche 185 campioni di foglie dagli altri vigneti

Tab. 3 - Caratteristiche della comunità vegetale spontanea dell'agroecosistema.

Parametro	Cavenago 1	Pellizzane	Totale
Numero di specie	38	38	55
arboree	6	10	12
erbacee	32	28	43
annuali	7	9	13
biennali	1	0	1
perenni	17	14	22
con ciclo non identificato	7	5	7
% annuali	28	39,1	36,1
% biennali	4	0	2,8
% perenni	68	60,9	61,1
% Dicotiledoni	84,4	78,6	83,7
% Monocotiledoni	15,6	21,4	16,3

popolati da Tisanotteri: filofilo, antofilo, corticicolo e umicolo, ovvero delle lettiere. Quelli del primo tipo sono ambienti stabili nel tempo e sono prevalentemente frequentati da specie fitofaghe, come pure quelli del secondo che sono però instabili - i fiori di Angiosperme, dove non necessariamente le specie reperite si riproducono - e che costringono le popolazioni a continui spostamenti in cerca di ospiti idonei a sostenerli. Gli altri sono, come i primi, ambienti permanenti ma ospitano comunità fondate su specie micofaghe e sono importanti specialmente in climi tropicali (Ananthakrishnan, 1984).

COMUNITÀ DI TISANOTTERI

Diretta conseguenza della diversità botanica è la notevole ricchezza della comunità di Tisanotteri (tab. 4), che risulta composta da 44 specie, di cui 5 predatrici (*Aeolothrips intermedius* Bagnall, *Ae. melaleucus* Haliday, *Ae. versicolor* Uzel, *Haplothrips kurdjumovi* Karny e *H. subtilissimus* (Haliday)), che incidono per quasi il 2% sulla popolazione complessiva. Due delle specie reperite risultano nuove per l'Italia: *Thrips albopilosus* Uzel e *T. hukkineni* Priesner, da aggiungere alle 221 già note (Marullo & zur Strassen, 1999). Questa abbondanza specifica, unita al numero relativamente basso di adulti catturati, pari a 3575, fa sì che l'indice di complessità α (7,07) sia insolitamente alto per un agroecosistema (tab. 5). In particolare è risultato molto elevato l'indice di diversità della comunità della vegetazione arborea, superiore a 8, in ragione delle basse densità di insediamento, ma anche quelli della coltura e della flora erbacea sono comunque degni di nota, maggiori di 5. Si tratta in ogni caso di valori più alti di quelli normalmente rilevati in ambito agrario, che variano tra 1 e 3, ad anche in molti habitat seminaturali, dove α oscilla tra 2,5 e 8,4 (Lewis, 1973).

Tab. 4 - Reperimenti di Tisanotteri per tipologia di vegetazione.

Specie	Cavenago 1				Pellizzane				Totale *			
	Arb.	Erb.	Vite	Tot.	Arb.	Erb.	Vite	Tot.	Arb.	Erb.	Vite	Tot.
I <i>Aeolothrips intermedius</i> Bagn.	5	7		12		4		4	5	11	2	18
II <i>Aeolothrips melaleucus</i> Hal.		1	2	3	1		2	3	1	1	5	7
III <i>Aeolothrips versicolor</i> Uz.		1		1						1	1	2
IV <i>Melanthrips</i> sp.		6		6						6		6
V <i>Dendrothrips degeneri</i> Uz.					18			18	18		1	19
VI <i>Dendrothrips ornatus</i> (Jablon.)					1			1	1			1
VII <i>Dendrothrips saltator</i> Uz.			1	1	1			1	1		1	2
VIII <i>Drepanothrips reuteri</i> Uz.		1	33	34	3	2	42	47	3	3	111	117
IX <i>Neohydatothrips abnormis</i> (Karny)	1		1							1		1
X <i>Neohydatothrips gracilicornis</i> (Will.)					3		3		3		3	
XI <i>Chirothrips aculeatus</i> Bagn.		89		89						89		89
XII <i>Chirothrips manicatus</i> Hal.	5	226	2	233	11	644		655	16	870	12	898
XIII <i>Chirothrips</i> non identificato						1		1		1		1
XIV <i>Limothrips cerealium</i> Hal.		1		1			2	2		1	2	3
XV <i>Limothrips denticornis</i> Hal.					1			1	1			1
XVI <i>Anaphothrips gracillimus</i> Pr.						1		1		1		1
XVII <i>Anaphothrips obscurus</i> (Müll.)	3		3		2		2		2	5	4	9
XVIII <i>Aptinothrips rufus</i> Hal.	4	130		134	1	33	1	35	5	163	1	169
XIX <i>Aptinothrips stylifer</i> Trybom	4	9		13	1	20		21	5	29		34
XX <i>Ceratothrips frici</i> (Uz.), <i>C. pallidivestis</i> (Bagn.)		80	3	83	7	272	7	286	7	352	14	373
XXI <i>Frankliniella intonsa</i> (Trybom)	6	89	2	97		32	2	34	6	121	4	131
XXII <i>Frankliniella tenuicornis</i> (Uz.)		3	1	4		3		3		6	1	7
XXIII <i>Mycterothrips albidicornis</i> (Knech.)			1	1	11			11	11		8	19
XXIV <i>Mycterothrips consociatus</i> (Targ.-Tozz.)					1			1	1			1
XXV <i>Oxythrips ajugae</i> Uz.		8		8					8			8
XXVI <i>Thrips albopilosus</i> Uz.		5	1	6						5	1	6
XXVII <i>Thrips atratus</i> Hal.		5		5		72		72		77		77
XXVIII <i>Thrips brevicornis</i> Pr.					1	5		6	1	5		6
XXIX <i>Thrips difficilis</i> Pr.											1	1
XXX <i>Thrips flavus</i> Schrank	1	1	2	1				1	1	1	2	4
XXXI <i>Thrips fuscipennis</i> Hal.	21	10	10	41	7	31	25	63	28	41	51	120
XXXII <i>Thrips hukkinenii</i> Pr., <i>T. physapus</i> L.	1	148		149		41		41	1	189		190
XXXIII <i>Thrips major</i> Uz.	18	5	65	88	32	12	53	97	50	17	119	186
XXXIV <i>Thrips sambuci</i> Heeg.	8			8					8		2	10
XXXV <i>Thrips tabaci</i> Lind.	44	432	11	487	7	358	8	373	51	790	46	887
XXXVI <i>Thrips urticae</i> F.		16		16	1				1	1	16	17
XXXVII <i>Thrips</i> non identificati	1	1	2		2			2	1	3	2	6
XXXVIII <i>Haplothrips acanthoscelis</i> (Karny)		2		2						2		2
XXXIX <i>Haplothrips aculeatus</i> (F.)		15		15	1	32	2	35	1	47	7	55
XL <i>Haplothrips distinguendus</i> (Uz.)	1			1					1			1
XLI <i>Haplothrips kurdjumovi</i> Karny	6	3	2	11	7	9	3	19	13	12	8	33
XLII <i>Haplothrips niger</i> (Osborn)		27		27	1	9		10	1	36	3	40
XLIII <i>Haplothrips subtilissimus</i> (Hal.)	1	3		4	1	1		2	2	4		6
XLIV <i>Haplothrips</i> non identificati		1		1	1			1	1	1	1	3
XLV <i>Liothrips pragensis</i> Uz.					5			5	5			5
TOTALE	133	1321	135	1589	122	1589	147	1858	255	2910	410	3575

* = compresi gli altri vigneti

Si deve però sempre ricordare che ci si trova in realtà in presenza della sovrapposizione di tre diversi ecosistemi, da analizzare singolarmente.

Vegetazione arborea

In un'area forestale si trovano tutti i 4 principali ambienti di vita dei Tisanotteri, ricordati più sopra. In questo lavoro sono stati presi in considerazione solo i primi due, in quanto propri di specie fitofaghe potenzialmente nocive. I campionamenti di corteccia e lettiera invece avevano il solo scopo di identificare i tripidi che li eleggevano a siti di svernamento.

La vegetazione arborea periferica ai singoli vigneti esaminati è caratterizzata dalla presenza di relativamente poche entità (tab. 3), con fioritura spesso breve che, in diversi casi (betulla, nocciolo, ecc.), si ha a fine inverno, quando gli insetti non sono in attività. Diverse altre sono presenti in quantità ridotte, con scarsa rilevanza pratica (melo, olmo, ecc.). Poche possono ospitare consistenti colonie in questa fase fenologica (castagno, robinia, sambuco) e sono state campionate. La comunità ivi insediata è risultata composta da sole 6 specie, presenti con 60 individui nell'insieme dei campionamenti (tab. 6); è questo un sintomo di ridotta complessità ($\alpha = 1,66$, tab. 5). Di queste una, *Aptinothrips rufus* (Haliday), è accidentale in quanto infestata a Graminacee foraggere; *Thrips sambuci* Heeger, è filofila legata a specie arboree, ed elettivamente al sambuco; *Aeolothrips intermedius* e *Haplothrips kurdjumovi*, sono predatrici. Le rimanenti, *Thrips major* Uzel e *T. tabaci* Lindemann, sono fitomize prevalentemente

Tab. 5 - Complessità delle comunità di Tisanotteri nell'agroecosistema viticolo.

Ambiente	Numero di campioni	Specie	Esemplari identificati	Indice di diversità α
Agroecosistema totale	538	44	3565	7,068
Vegetazione spontanea	229	43	3158	7,040
Arborea	93	30	253	8,859
Foglie	62	25	141	8,830
Fiori	6	6	60	1,660
Corteccia	19	7	33	
Lettiera	6	4	19	
Erbacea	136	33	2905	5,218
Foglie	14	9	28	4,593
Fiori, steli	114	30	2849	4,678
Cotica erbosa	8	5	28	
Vite (tutti i vigneti)	309	25	407	5,880
Foglie	262	22	210	6,192
Vite (Cavenago 1, Pellizzane)	124	18	282	4,283
Foglie	77	14	85	4,770
Grappoli	14	6	147	1,258
Corteccia	11	6	10	
Tralci	22	2	40	

Tab. 6 - Reperimenti di Tisanotteri sulla vegetazione arborea per tipologia di vegetazione.

Specie	Cavenago 1					Pellizzane					Totale				
	fg	fr	cr	lt	Tot	fg	fr	cr	lt	Tot	fg	fr	cr	lt	Tot
I	2	3			5						2	3			5
II						1				1	1				1
III															
IV															
V					7		11		18	7		11			18
VI						1				1	1				1
VII								1		1			1		1
VIII					3					3	3				3
IX															
X															
XI															
XII	4		1	5	3				8	11	7		9	16	
XIII															
XIV															
XV									1	1			1	1	
XVI															
XVII															
XVIII		1		3	4				1	1			1	4	5
XIX				4	4				1	1				5	5
XX						6		1		7	6		1		7
XXI	6				6						6				6
XXII															
XXIII						2		9		11	2		9		11
XXIV							1			1	1				1
XXV	8				8						8				8
XXVI															
XXVII															
XXVIII						1				1	1				1
XXIX															
XXX						1				1	1				1
XXXI	21				21	4		3		7	25		3		28
XXXII	1					1									1
XXXIII	13	5			18	7	25			32	20	30			50
XXXIV	5	3			8						5	3			8
XXXV	25	19			44	6	1			7	31	20			51
XXXVI							1			1	1				1
XXXVII					1	1								1	1
XXXVIII															
XXXIX						1				1	1				1
XL	1				1						1				1
XLI	6				6	1	3	3		7	7	3	3		13
XLII						1				1	1				1
XLIII	1				1	1				1	2				2
XLIV						1				1	1				1
XLV								5		5			5		5
TOTALE	93	31		9	133	49	29	33	11	122	142	60	33	20	255

fg = foglie, fr = fiori, cr = corteccia, lt = lettiera

antofile. Le ultime sono da ritenere le specie tipiche di questo ambiente e presentano le caratteristiche idonee per dominarlo. Polifaghe, sono state reperite su tutti e tre gli alberi campionati e su molte altre specie (tab. 7), hanno una notevole attitudine agli spostamenti per poter raggiungere e colonizzare le diverse piante a mano a mano che entrano in fioritura. Una simile propensione evidentemente legata alla ricerca della preda è tipica anche dei due predatori.

La componente fillofila è costituita da 25 specie ma da pochi esemplari, solo 142 (tab. 6). È quindi una comunità molto più complessa della precedente ($\alpha = 8,83$, tab. 5). In realtà tale valore è da ritenere sovrastimato. Infatti anche in questo caso la presenza di una decina circa di entità è da ritenere puramente casuale. Si tratta di tripidi legati a Graminacee (*Chirothrips manicatus* Haliday, *Haplothrips aculeatus* (Fabricius)), Composite (*Ceratothrips frici* (Uzel), *C. pallidivestis* (Priesner)) e così via. Tra le rimanenti in posizione dominante troviamo ancora *T. tabaci* e *T. major* unitamente a *T. fuscipennis* Haliday, specie dalle caratteristiche simili alle precedenti ma con una meno spiccata antofilia. Altre specie, tipiche di ospiti arborei, risultano meno abbondanti. Sono *Dendrothrips degeeri* Uzel, *D. ornatus* (Jablonowski), segnalato come dannoso a lillà e altre ornamentali arboree (Veselinov, 1976; Labanowski, 1989), *Mycterothrips albicornis* (Knechtel), *M. consociatus* (Targioni-Tozzetti), *Oxythrips ajugae* Uzel, *T. sambuci* e *Drepanothrips reuteri* Uzel. Infine sono da ricordare 4 predatori *Aeolothrips intermedius*, comune e spesso rilevante frequentatore di colture agrarie (Torres Vila *et al.*, 1994; Zandigiacomo & Pantanali, 1994; Franco *et al.*, 1999), *Ae. melaleucus*, *Haplothrips kurdjumovi* e *H. subtilissimus*, di cui è stato ipotizzato un importante ruolo in ambienti frutticoli (Jenser, 1992). Questo habitat, molto più stabile ed esteso del precedente, richiede capacità di adattamento meno drastiche. Pur essendo dominato dagli stessi tripidi, che riescono a colonizzare più ospiti, consente però di prosperare a molte più specie, che hanno minore plasticità rispetto alle precedenti e una spiccata stanzialità.

Per quanto riguarda i siti di svernamento si rimarca qui come le specie tipiche, in particolare le fillofile, si concentrino sulla corteccia (*D. degeeri*, *M. albicornis*, *T. fuscipennis*), dove sono state inoltre raccolte due specie con identiche caratteristiche, mai ritrovate però sulla vegetazione; si tratta di *Dendrothrips saltator* Uzel e *Liothrips pragensis* Uzel (tab. 6), che vanno ad arricchire ulteriormente questa comunità. La lettiera è invece la scelta preferenziale di 4 tripidi, tutti viventi su Graminacee; *Chirothrips manicatus*, *Limothrips denticornis* Haliday, reperito solo in questa occasione, *Aptinothrips rufus* e *A. stylifer* Trybom.

Nel suo complesso pertanto l'ambiente arboreo ospita una comunità molto complessa ($\alpha = 8,86$, tab. 5), sia per abbondanza e varietà delle nicchie presenti, che per la prevalenza di specie filofaghe, generalmente insediate a basse densità, quindi con un rapporto entità/individui relativamente elevato; inoltre in un'area boschiva anche Tisanotteri tipici dei prati trovano spazi per completare il loro ciclo, svernandovi.

Vegetazione erbacea

L'analisi della componente fillofila della comunità insediata sulla flora erbacea si

Tab. 7 - Reperimenti di Tisanotteri nell'agroecosistema per specie ospite.

Ospiti Tisanotteri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Ae. intermedius</i>				5			1						1				1			
<i>Ae. melaleucus</i>																				
<i>Ae. versicolor</i>				1																
<i>Melanthrips sp.</i>																				
<i>D. degeeri</i>		1																		
<i>D. ornatus</i>																				
<i>D. saltator</i>																				
<i>D. reuteri</i>								1									1			
<i>N. abnormis</i>																				
<i>N. gracilicornis</i>																				
<i>C. aculeatus</i>																				
<i>C. manicatus</i>		5		3		1			1	2	2		7	9		6	2		5	
<i>C. non identificato</i>																				
<i>L. cerealium</i>																				
<i>L. denticornis</i>																				
<i>A. gracillimus</i>																				
<i>A. obscurus</i>																	1		5	
<i>A. rufus</i>				1	1					1				1			1		5	
<i>A. stylifer</i>																			3	
<i>C. frici</i> , <i>C. pallidivestis</i>										153		117					72	3	4	
<i>F. intonsa</i>		2							1		1			3		4	3		39	
<i>F. tenuicornis</i>																				
<i>M. albidiornis</i>		1																		
<i>M. consociatus</i>		1																		
<i>O. ajugae</i>																				
<i>T. albopilosus</i>		5																		
<i>T. atratus</i>										22								1	4	
<i>T. brevicornis</i>														1				1		
<i>T. difficilis</i>																				
<i>T. flavus</i>																	2		12	
<i>T. fuscipennis</i>		2																		
<i>T. hukkineni</i> , <i>T. physapus</i>									1		1	6	28	3		76	62	1	5	
<i>T. major</i>			16						1				12						1	
<i>T. sambuci</i>			7																	
<i>T. tabaci</i>	2	1	27					80	33			116	5			1	3	71		
<i>T. urticae</i>																				
<i>T. non identificati</i>																	1			
<i>H. acanthoscelis</i>														1						
<i>H. aculeatus</i>																				
<i>H. distinguendus</i>																				
<i>H. kurdjumovi</i>										4						1		1	1	
<i>H. niger</i>																	1		1	
<i>H. subtilissimus</i>																				
<i>H. non identificati</i>																				
<i>L. pragensis</i>																				
TOTALE	2	5	12	58	4	0	2	0	82	37	182	9	146	137	21	0	164	73	11	146

1 *Amaranthus retroflexus*, 2 *Betula pendula*, 3 *Humulus lupulus*, 4 *Sambucus nigra*, 5 *Cerastium holosteoides*, 6 *Dianthus sp.*, 7 *Gypsophila muralis*, 8 *Chenopodium album*, 9 *Achillea millefolium*, 10 *Artemisia vulgaris*, 11 *Centaurea cyanus*, 12 *Chrysanthemum leucanthemum*, 13 *Cichorium intybus*, 14 *Erigeron canadensis*, 15 *Matricaria chamomilla*, 16 *Solidago virga aurea*, 17 *Sonchus arvensis*, 18 *Taraxacum officinale*, 19 Campioni con più specie di Composite, 20 *Convolvulus arvensis*.

(continuazione Tab. 7)

Ospiti	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Tisanotteri																				
<i>Ae. intermedius</i>															2				3	1
<i>Ae. melaleucus</i>																		1	1	
<i>Ae. versicolor</i>																				
<i>Melanthrips sp.</i>																				
<i>D. degeeri</i>				2	9													1		
<i>D. ornatus</i>																				
<i>D. saltator</i>						1														
<i>D. reuteri</i>	2					1									1					
<i>N. abnormis</i>																				
<i>N. gracilicornis</i>																			3	
<i>C. aculeatus</i>														89						
<i>C. manicatus</i>										5	90	200	301	6	172	1			2	
<i>C. non identificato</i>																				
<i>L. cerealium</i>							1													
<i>L. denticornis</i>																				
<i>A. gracillimus</i>																				
<i>A. obscurus</i>								1							4					
<i>A. rufus</i>														7	4	95	1	36	1	3
<i>A. stylifer</i>														13	1		3			
<i>C. frici</i> ,																				
<i>C. pallidivestis</i>							6											1	1	
<i>F. intonsa</i>	1													1				2	1	7 35
<i>F. tenuicornis</i>														3			1			2
<i>M. albidicornis</i>						8														
<i>M. consociatus</i>																				
<i>O. ajugae</i>																				
<i>T. albopilosus</i>																				
<i>T. atratus</i>																			2	
<i>T. brevicornis</i>														2						
<i>T. difficilis</i>																				
<i>T. flavus</i>															1					
<i>T. fuscipennis</i>		1												1				1	14	
<i>T. hukkinenii</i> ,																				
<i>T. physapus</i>																1				
<i>T. major</i>			25												2			1		
<i>T. sambuci</i>																				
<i>T. tabaci</i>	1		1												1	7		1		9
<i>T. urticae</i>															3					
<i>T. non identificati</i>										1									1	
<i>H. acanthoscelis</i>																				2
<i>H. aculeatus</i>										1	12	1	2	2	6	10	1			2
<i>H. distinguendus</i>																				1
<i>H. kurdjumovi</i>			5																1	
<i>H. niger</i>					1														14	15
<i>H. subtilissimus</i>			1																1	1
<i>H. non identificati</i>																1				
<i>L. pragensis</i>				4	1															
TOTALE	3	1	0	39	27	1	2	21	99	222	488	14	243	3	0	4	2	7	60	59

21 *Corylus avellana*, 22 *Cardamine sp.*, 23 *Cucurbitaceae* non identificata, 24 *Castanea sativa*, 25 *Quercus* gr. *robur*, 26 *Bromus sterilis*, 27 *Digitaria sanguinalis*, 28 *Echinochloa crus-galli*, 29 *Holcus lanatus*, 30 *Lolium perenne*, 31 *Poa trivialis*, 32 *Setaria glauca*, 33 Campioni con più specie di Graminacee, 34 *Ajuga* sp., 35 *Lamium purpureum*, 36 *Lotus corniculatus*, 37 *Medicago* sp., 38 *Robinia pseudoacacia*, 39 *Trifolium pratense*, 40 *Trifolium repens*.

(continuazione Tab. 7)

Ospiti Tisanotteri	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Totale
<i>Ae. intermedius</i>										2								2			18
<i>Ae. melaleucus</i>																		5			7
<i>Ae. versicolor</i>																		1			2
<i>Melanthrips sp.</i>								6													6
<i>D. degeeri</i>				4							1							1			19
<i>D. ornatus</i>												1									1
<i>D. saltator</i>																					2
<i>D. reuteri</i>																	111				117
<i>N. abnormis</i>																		1			1
<i>N. gracilicornis</i>																					3
<i>C. aculeatus</i>																					89
<i>C. manicatus</i>	13							1	2	16		6			1	2	1	12	15	9	898
<i>C. non identificato</i>								1													1
<i>L. cerealeum</i>																	2				3
<i>L. denticornis</i>																				1	1
<i>A. gracillimus</i>												1									1
<i>A. obscurus</i>																		4			9
<i>A. rufus</i>								2		1							1	1	2	4	169
<i>A. stylifer</i>									1									8	5	34	
<i>C. frici,</i> <i>C. pallidivestis</i>										2							14				373
<i>F. intonsa</i>	10	4								9		4						4			131
<i>F. tenuicornis</i>																		1			7
<i>M. albidicornis</i>											2							8			19
<i>M. consociatus</i>																					1
<i>O. ajugae</i>							8														8
<i>T. albopilosus</i>																		1			6
<i>T. atratus</i>	1	47																			77
<i>T. brevicornis</i>											1	1									6
<i>T. difficilis</i>																		1			1
<i>T. flavus</i>												1						2			4
<i>T. fuscipennis</i>	5							4			23	3		1			51				120
<i>T. hukkinenii</i> , <i>T. physapus</i>	2						1	1		2											190
<i>T. major</i>											8				1		119				186
<i>T. sambuci</i>											1							2			10
<i>T. tabaci</i>	6	30	4	3			1	8	1	16	1	2		410		46					887
<i>T. urticae</i>							1									13					17
<i>T. non identificati</i>																		2	1	6	
<i>H. acanthoscelis</i>																					2
<i>H. aculeatus</i>	1						1		3	1	1	1					7	2			55
<i>H. distinguendus</i>																					1
<i>H. kurdjumovi</i>				1					4	1	1	6					8				33
<i>H. niger</i>		7															3				40
<i>H. subtilissimus</i>												1									6
<i>H. non identificati</i>																		1	1	3	
<i>L. pragensis</i>																					5
TOTALE	33	93	10	3	9	3	2	29	2	36	3	69	6	2	2	414	14	410	28	21	3575

41 *Vicia sp.*, 42 *Malva sp.*, 43 *Fraxinus excelsior*, 44 *Phytolacca americana*, 45 *Pinus strobus*, 46 *Plantago major*, 47 *Polygonum persicaria*, 48 *Rumex acetosa*, 49 *Portulaca oleracea*, 50 *Ranunculus sp.*, 51 *Malus communis*, 52 *Rubus fruticosus*, 53 *Gallium aparine*, 54 *Salix sp.*, 55 *Ulmus sp.*, 56 *Ombrellifera non identificata*, 57 *Urtica dioica*, 58 *Vitis vinifera*, 59 *Cotica erbosa*, 60 *Lettiera*.

è rivelata alquanto problematica. La stretta contiguità degli organi vegetativi e di quelli riproduttivi rende infatti malagevole l'indagine. Per cercare di ridurre la presenza di specie antofile che facilmente si disperdonano sulle foglie o sugli steli nel corso dei loro spostamenti da fiore a fiore, si sono limitati i campionamenti ai rari casi di piante non fiorite presenti in grandi quantità (trifoglio bianco, tarassaco, piantaggine), o ben separate dal resto della vegetazione erbacea (luppolo, fitolacca). Anche con queste precauzioni nessuno dei Tisanotteri raccolti è risultato essere tipicamente fillomizo. Sono state invece reperite 4 specie (tab. 8) legate a Graminacee (*Chirothrips manicatus*, *Aptinothrips rufus*, *Frankliniella tenuicornis* Uzel e *Haplothrips aculeatus*), 1 predatrice (*Aeolothrips versicolor*) e 4 antofile (*Frankliniella intonsa* (Trybom), *Thrips albopilosus* Uzel, specie nuova per l'Italia, *T. tabaci* e *Haplothrips niger* (Osborn)). Solo le ultime tre possono essere considerate non accidentali. Di *T. tabaci* è noto il comportamento filofago e lo stesso vale per *H. niger* nei confronti delle Leguminose (Loan & Holdaway, 1955; Perju & Muset, 1982), mentre per *T. albopilosus* è ipotizzabile su luppolo, suo ospite elettivo (Vierbergen, 1997). In questa ipotetica comunità filofila, molto ristretta e difficilmente separabile da quella antofila, potrebbe rientrare anche il predatore *Aeolothrips versicolor*, che è tipico delle foglie di alberi d'alto fusto (Lewis, 1973).

All'interno della componente erbacea l'ambiente florico è invece risultato popolato da una cenosi ben più diversificata e numerosa. Sono state infatti raccolte 30 specie e quasi 3000 individui (tab. 8). L'indice di diversità è risultato molto simile a quello precedente (tab. 5), rispettivamente 4,68 e 4,59, ma, come si evince da quanto riportato in precedenza, mentre non sembra si possa parlare di una vera comunità filofila ci si trova in questo caso in presenza di una realtà alquanto complessa. Innanzitutto si è osservato come in questo ambito sia possibile identificare ulteriori suddivisioni. In primo luogo le Graminacee costituiscono un habitat a sé stante, frequentato da tripidi specializzati, qui rappresentati da 8 specie (*Chirothrips aculeatus* Bagnall, *C. manicatus*, *Limothrips cerealium* Haliday, *Anaphothrips obscurus* (Müller), *Aptinothrips rufus*, *A. stylifer*, *Frankliniella tenuicornis*, *Haplothrips aculeatus*). Solo 23 esemplari dei 1090 raccolti su Graminacee appartenevano ad altre specie. In realtà non si può neanche parlare in senso stretto di tripidi antofili, in quanto la prima parte della stagione viene trascorsa sugli organi vegetativi. Le specie più abbondanti sono risultate *C. manicatus* e, in minor misura, *A. rufus*, presenti sulla maggior parte delle erbe campionate. *C. manicatus* è stato raccolto massivamente da *Poa trivialis*, *Lolium perenne* e *Holcus lanatus* (tab. 7). Esso raggiunge molto presto le Graminacee pratensi e già all'inizio di maggio si osservano abbondanti popolazioni sulle specie in fioritura. La densità rimane abbastanza costante fino all'inizio dell'estate, per poi calare sensibilmente in quanto parte delle femmine migrano nella lettiera di bosco per svernare, mentre altre, con lo stesso scopo, si portano alla base delle erbe in via di disseccamento. In questo periodo e durante lo spostamento opposto primaverile viene reperito su numerose essenze erbacee ed arboree. Molto frequente, anche se meno numeroso, è risultato *Haplothrips aculeatus*, reperito da tutte le Graminacee esaminate, tranne *Bromus sterilis* (tab. 7). Gli altri sono invece molto più rari e limitati a una o poche specie

Tab. 8 - Reperimenti di Tisanotteri sulla vegetazione erbacea per tipologia di vegetazione.

Specie	Cavenago 1				Pellizzane				Totale			
	fg	fr, st	ct	Tot	fg	fr, st	ct	Tot	fg	fr, st	ct	Tot
I		7		7		4		4		11		11
II		1		1						1		1
III	1			1					1			1
IV		6		6						6		6
V												
VI												
VII												
VIII		1		1		2		2		3		3
IX			1	1						1		1
X						3		3		3		3
XI		89		89						89		89
XII	5	213	8	226	1	636	7	644	6	849	15	870
XIII						1			1	1		1
XIV		1		1						1		1
XV												
XVI						1		1		1		1
XVII	3		3			2		2		5		5
XVIII	2	128		130		31	2	33	2	159	2	163
XIX		4		5	9	17	3	20		21	8	29
XX		80		80		272		272		352		352
XXI	4	85		89		32		32	4	117		121
XXII	2	1		3		3		3	2	4		6
XXIII												
XXIV												
XXV												
XXVI	5			5					5			5
XXVII		5		5		72		72		77		77
XXVIII						5		5		5		5
XXIX												
XXX		1		1						1		1
XXXI		10		10		31		31		41		41
XXXII		148		148		41		41		189		189
XXXIII		5		5		12		12		17		17
XXXIV												
XXXV	3	429		432	1	357		358	4	786		790
XXXVI		16		16						16		16
XXXVII	1		1			2		2		3		3
XXXVIII	2		2							2		2
XXXIX		14	1	15	1	30	1	32	1	44	2	47
XL												
XLI		3		3		9		9		12		12
XLII	3	24		27		9		9	3	33		36
XLIII		3		3		1		1		4		4
XLIV		1		1						1		1
XLV												
TOTALE	25	1281	15	1321	4	1572	13	1589	29	2853	28	2910

fg = foglie, fr = fiori, st = steli, ct = cotica erbosa

botaniche. L'importanza di questa componente, legata all'ampia diffusione delle piante ospiti, è evidenziata dal fatto che *C. manicatus* è il tripide più numeroso dell'intero agroecosistema.

Sulle Dicotiledoni si trovano invece sia specie oligofaghe, generalmente legate ad una sola famiglia, che polifaghe. Al primo gruppo appartengono *Ceratothrips frici*, i cui adulti, scarsi per tutta la prima fase della stagione vegetativa, appaiono massicciamente nel mese di agosto, *C. pallidivestis*, *Thrips hukkineni* Priesner, specie nuova per l'Italia, *T. physapus* Linnaeus, che vivono su Composite, dove è stato raccolto oltre il 90% degli esemplari totali di ciascuna specie, *Neohydatothrips gracilicornis* (Williams) e *Haplothrips niger* tipici delle Leguminose, *Thrips urticae* Fabricius su ortica e altre ancora. Anche in questo caso l'abbondanza dei tripidi è strettamente legata a quella dei loro ospiti e alla durata delle loro fioriture. Tra le entità polifaghe sono rilevanti soprattutto *Thrips tabaci*, *Frankliniella intonsa*, *T. atratus* Haliday, *T. fuscipennis* e *T. major* in ordine decrescente di numerosità. *T. tabaci* è la seconda specie in assoluto per abbondanza nell'intero agroecosistema, presente su una trentina di ospiti tra cui una ventina di erbe fiorite (tab. 7), sembra manifestare una certa preferenza per le Ombrellifere e altre specie a fiori bianchi (achillea, erigeron, convolvolo, trifoglio bianco). *F. intonsa*, molto nociva, presente su una ventina di piante quasi esclusivamente erbacee, è risultata diffusa particolarmente su convolvolo, trifoglio bianco e vecchia (tab. 7). *T. atratus*, in grado di causare danni a fragola e floricole (Easterbrook, 1991; Sauer, 1997; Marullo, 1998) è stato raccolto quasi esclusivamente su piante a fiori azzurri o violacei quali malva, fiordaliso, trifoglio pratense e vecchia. *T. fuscipennis* è abbondante su convolvolo e trifoglio pratense mentre *T. major* è stato reperito quasi solo su Composite. A completare il quadro, su fiori di piante erbacee sono risultati presenti anche 4 predatori (*Aeolothrips intermedius*, *Ae. melaleucus*, *Haplothrips kurdjumovi* e *H. subtilissimus*) che assommano circa l'1% del totale delle catture. L'abbondanza di ospiti consente pertanto la presenza contemporanea di molti Tisanotteri codominanti, siano essi specializzati oppure polifagi. È però qui interessante notare come i tripidi oligofagi paiano escludere dai loro ospiti preferenziali, in particolare le Composite, le specie polifaghe che risultano invece abbondanti soprattutto su altre erbe (Ombrellifere, convolvolo, malva).

Nei campioni di cotica erbosa sono stati raccolti 28 tripidi, risultati appartenere a sole 5 specie, tutte legate a Graminacee, tranne una tipica delle Leguminose, *Neohydatothrips abnormis* (Karny), presente con un solo esemplare.

Vite

Su foglie di vite, considerando tutti gli appezzamenti, sono state raccolte 22 specie, che scendono a 14 se ci si limita ai 2 vigneti studiati più in dettaglio (tab. 9). Dato lo scarso numero di esemplari presenti, rispettivamente 210 e 85, l'indice di diversità risulta alquanto elevato, 6,2 nel primo caso e 4,8 nel secondo (tab. 5). L'estensione dei campionamenti ad un maggior numero di ambiti ha quindi consentito di trovare 8 ulteriori specie. Di queste, 6 sono da considerare entità rare ma, almeno potenzial-

Tab. 9 - Reperimenti di Tisanotteri sulla vite per tipologia di vegetazione.

Specie	Cavenago 1					Pellizzane					Totale *				
	fg	fr	cr	tr	Tot	fg	fr	cr	tr	Tot	fg	fr	cr	tr	Tot
I											2				2
II		2			2		2			2	1	4			5
III											1				1
IV															
V											1				1
VI															
VII			1		1							1			1
VIII	12			21	33	24			18	42	72			39	111
IX															
X															
XI															
XII	1		1		2						11		1		12
XIII															
XIV							2			2		2			2
XV															
XVI															
XVII											4				4
XVIII								1		1			1		1
XIX															
XX		3		3	6			1		7	10		4		14
XXI	2				2		2			2	2	2			4
XXII	1			1							1				1
XXIII	1				1						8				8
XXIV															
XXV															
XXVI	1				1						1				1
XXVII															
XXVIII															
XXIX											1				1
XXX	1				1						2				2
XXXI	7	3			10	6	17	2		25	29	20	2		51
XXXII															
XXXIII		65			65	1	52			53	2	117			119
XXXIV												2			2
XXXV	10	1			11	7	1			8	44	2			46
XXXVI															
XXXVII											2				2
XXXVIII															
XXXIX							1		1		2	6	1		7
XL											3	7		1	8
XLI	1			1	2	3						3			3
XLII															
XLIII															
XLIV												1			1
XLV															
TOTALE	37	71	5	22	135	48	76	5	18	147	213	147	10	40	410

fg = foglie, fr = fiori, cr = corteccia, tr = tralci

* = compresi gli altri vigneti

mente, parte integrante della comunità. Si tratta dei 3 *Aeolothrips*, tutti predatori, e di 3 tripidi fillofili legati a specie arboree (*Dendrothrips degeeri*, *Thrips difficilis* Priesner e *T. sambuci*). I Tisanotteri caratteristici e dominanti sono invece *Drepanothrips reuteri* Uzel, *T. tabaci* e *T. fuscipennis*. *D. reuteri*, o tripide della vite, segnalato più volte come dannoso in Europa e in Nord America, è presente in tutta la stagione ed è stato reperito quasi esclusivamente su foglie di vite, mentre è risultato assente sui fiori, dove sarebbe molto più pericoloso. *T. tabaci*, una delle specie più nocive in assoluto, è stato invece raccolto solo a partire dalla fine di giugno. *T. fuscipennis*, dannoso su fragola e altre colture, sia in serra sia all'aperto (Sauer, 1997; Linder *et al.*, 1998; Marullo, 1998), è anch'esso presente tutto l'anno, ma a densità inferiori rispetto ai precedenti. Da ricordare inoltre la presenza di *Mycterothrips albicornis*, tipico di specie arboree, relativamente abbondante nell'appezzamento Baraggiole. Anche in questo caso almeno 8 tra le entità raccolte sono da considerare estranee all'ambiente specifico; si tratta infatti di tripidi antofili insediati a flora erbacea.

La componente antofila è costituita da sole 6 specie, di cui 2, *Limothrips cerealeum* e *Frankliniella intonsa*, da considerare casuali e le altre 4 tipiche. Poiché il numero di esemplari, pari a 147, è abbastanza elevato il valore di α è basso, pari a solo 1,26. Dominante è in questa occasione *Thrips major*, noto per causare danni principalmente a fruttiferi arborei ma anche a piante erbacee in pieno campo e in ambiente protetto (Cravedi & Molinari, 1984; Cinti *et al.*, 1993; Sauer, 1997; Marullo, 1998), che da solo costituisce l'80% della comunità, seguito da *T. fuscipennis*, mentre molto più rari sono *T. tabaci* e il predatore *Aeolothrips melaleucus*, che comunque rappresenta circa il 3% del totale, quantità tutt'altro che trascurabile.

Per l'indagine sui siti di svernamento sono stati prelevati campioni di tralci di 2 anni e di corteccia dalla base del fusto. La tripido fauna è risultata estremamente differente nelle due tipologie. Sui tralci è stato raccolto praticamente solo *D. reuteri*, mentre su corteccia sono risultati presenti in piccolo numero 6 specie, con entità meno strettamente legate alla vite, come *T. fuscipennis*, o addirittura completamente estranee, in quanto legate elettivamente a Graminacee o Composite.

CONFRONTO TRA LE COMUNITÀ

Il raffronto con l'Indice di Renkonen tra i popolamenti delle tre componenti vegetazionali (tab. 10) evidenzia come vi sia una buona similitudine solo tra quello viticolo e quello boschivo ($R = 57,2$). Quello dei prati è invece sostanzialmente indipendente da entrambi gli altri. Il principale rapporto è infatti dato dal fatto che in questi ambienti molte specie prative trovano i loci per lo svernamento.

Scomponendo i dati si può osservare che la tisanotterofauna della vite e delle piante arboree dell'area considerata mantengono una buona similitudine a livello delle comunità fillofila ($R = 57,8$) ed antofila ($R = 51,4$). Nel primo caso vi sono una ventina di specie che contribuiscono a raggiungere quel valore. Per 6 di queste, tipiche delle flora erbacea, la presenza in entrambi gli ambienti è dovuta solo alla ricerca di idonei siti di svernamento. Altre 3 sono predatrici, con una elevata mobilità, per cui vi sono buone probabilità di interscambio, le rimanenti sono invece fitofaghe, vi trovano

Tab. 10 - Similitudini tra le diverse comunità.

Comunità	Indice di Renkonen
Vite (tutti i vigneti) - vegetazione arborea	57,2
Vite (tutti i vigneti) - vegetazione erbacea	24,9
Vegetazione arborea - vegetazione erbacea	39,4
Comunità fillofila	
Vite (tutti i vigneti) - vegetazione arborea	57,8
Vite (tutti i vigneti) - vegetazione erbacea	26,2
Vegetazione arborea - vegetazione erbacea	24,9
Comunità antofila	
Vite - vegetazione arborea	51,4
Vite - vegetazione erbacea	4,8
Vegetazione arborea - vegetazione erbacea	30,7
Comunità fillofila - Comunità antofila	
Fillofila arborea - antofila vite	31,2
Antofila arborea - fillofila vite	27,1
Fillofila erbacea - antofila vite	2,7
Antofila erbacea - fillofila vite	37,9
Vite (tutti i vigneti)	17,3
Vegetazione arborea	46,1
Vegetazione erbacea	48,2

ambienti di vita soddisfacenti e, almeno potenzialmente, sono in grado di colonizzare ambedue le aree e quindi di passare dalla flora spontanea alla coltura, dove potrebbero, in via teorica, divenire nocive. Per molte di esse (*Dendrothrips degeeri*, *Mycterothrips albidicornis*, *Thrips urticae*, *T. sambuci*, ecc.) in realtà non dovrebbero esservi problemi. La bassa densità di popolazione, l'abbondanza di spazio disponibile sugli alberi ospiti, la scarsa propensione agli spostamenti, tipica delle entità che frequentano ambienti stabili, quali sono le foglie, la scarsa competitività con le specie caratteristiche della vite, rendono infatti puramente ipotetici tali rischi. Considerazioni a parte vanno invece fatte per *Drepanothrips reuteri*, *Thrips tabaci*, e *T. fuscipennis*. *D. reuteri* è il tripide più pericoloso per la vite nell'area di indagine. La sua capacità di riprodursi su diverse piante legnose potrebbe rendere gli appezzamenti boschivi un importante serbatoio di moltiplicazione e fonte di inoculo per la coltura. In realtà, in questo ambiente, è stato raccolto pressoché solo su vite, che evidentemente offre le condizioni ideali di sviluppo. Questo suo comportamento è favorito dalla stanzialità delle femmine, che raramente compiono lunghi tragitti, a causa dalla natura permanente del loro habitat e dato che anche lo svernamento avviene nelle anfrattuosità della corteccia dei tralci di due anni e non richiede pertanto degli spostamenti. La popola-

zione insediata sulla coltura sembra pertanto isolata in modo quasi assoluto dal resto dell'agroecosistema. *T. tabaci* è la specie più abbondante su ospiti arborei e la seconda su vite; data la sua plasticità e capacità di compiere migrazioni sembrerebbe la più indicata nel trovare le condizioni migliori di moltiplicazione sulla flora spontanea e da qui infestare la coltura. Questo è ciò che avviene, ma a partire dalla vegetazione erbacea, come verrà spiegato più avanti, mentre quella arborea, dove è stato raccolto quasi sempre a partire dal mese di luglio, sembra più una zona di colonizzazione che di dispersione. Il tripide fillofilo arboreo più pericoloso sembra essere *T. fuscipennis*, specie ugualmente molto abbondante. Sverna nelle anfrattuosità della corteccia di vite e di varie essenze arboree ed è pertanto presente fin dall'inizio della stagione. Avendo anche attitudini antofile e quindi propensione agli spostamenti, può facilmente raggiungere la vite, di cui è ospite riconosciuto (Remund & Boller, 1989); colonizzando i fiori può rivelarsi dannoso anche se, almeno in questa zona, non pare in grado di competere vantaggiosamente con le specie tipiche dato che rimane sempre in posizione subordinata. Completamente diversa è la situazione per le comunità antofile, in cui una sola specie, *Thrips major*, è responsabile praticamente della totalità del valore dell'Indice di Renkonen. *T. major* si trova generalmente su alberi ed è prettamente floricolo per cui si sposta continuamente. La vite occupa un posto importante in questo ciclo e su di essa si osservano spesso dense popolazioni. Gli adulti arrivano da *Sambucus nigra* e *Robinia pseudoacacia* in concomitanza con la schiusura dei fiori e, una volta terminata la fioritura, passano su *Castanea sativa*, mentre le neanidi sono presenti per circa un altro mese, fino alla metà di luglio. Neanidi e ninfe sono talvolta molto numerose ma la sovrabbondanza di fiori e, soprattutto, la destinazione enologica della produzione dovrebbero impedire che esse possano divenire nocive. Vista la dannosità di questa specie il rischio non deve però essere sottovalutato.

Le comunità della flora erbacea e della vite sono invece alquanto diverse. L'indice di Renkonen ha mostrato infatti valori molto bassi, attorno a 25 per la componente fillofila e addirittura inferiore a 5 per quella antofila (tab. 10). Valori più elevati si hanno solo comparando la comunità floricola erbacea con quella fillofila della coltura, pari a 37,9. In tutti i casi, se si escludono le solite evenienze di tripidi migranti in cerca di nuovi ospiti o di siti di svernamento e alcuni esemplari di specie predatrici, la quasi totalità degli scambi sono riferibili a *Thrips tabaci*. In primavera lo si trova su molte specie erbacee e, in piccole popolazioni, su sambuco. Su alcune Ombrelleifere può già raggiungere elevate densità, ma diviene estremamente abbondante in piena estate, ed allora lo si trova anche su arboree, per poi rarefarsi a partire dalla fine di agosto. Su vite i primi esemplari compaiono alla fine di giugno e da questo momento è presente costantemente fino a settembre, quando abbandona la coltura per svernare. Almeno la prima generazione viene quindi effettuata quasi solamente su ospiti erbacei e le migrazioni iniziano in un momento successivo della stagione. Il suo arrivo tardivo sulla vite e sulle piante legnose spiega, tra l'altro, il suo comportamento fillofilo, fatto che ne limita fortemente la nocività, potenzialmente molto elevata.

CONCLUSIONI

La complessità della comunità vegetale dell'area in esame ha consentito l'inse-diamiento di una parimenti molto diversificata tisanotterocenosi, composta da ben 44 specie, prevalentemente fitomize, ma con una discreta rappresentanza di predatori. Due sono nuove per l'Italia: *Thrips albopilosus* Uzel, distribuita in Europa, Siberia e negli USA su luppolo e *T. hukkineni* Priesner, presente in tutta Europa e in Asia Minore su fiori di Composite. Rispetto ad un'indagine analoga effettuata nella Svizzera orientale (Remund & Boller, 1989) si è osservata una buona concordanza per le specie più comuni a livello della coltura, precisamente *Drepanothrips reuteri*, *Thrips tabaci*, *T. fuscipennis* e *T. minutissimus* L.. Nel caso della Svizzera la comunità risultava però molto meno complessa, con sole 23 specie raccolte, 17 delle quali presenti sulla vite, 22 sulle erbe e 12 sulle siepi e nei boschi limitrofi.

È stato possibile caratterizzare 5 delle 6 sottocomponenti dell'agroecosistema. Solamente la componente fillofila erbacea risulta rudimentale e difficilmente separabile dalle altre, in particolare dalla floricola erbacea. Le cenosi fillofile sono molto più diversificate delle antofile, tranne che nel caso della flora erbacea, dove il gran numero di ospiti assicura la presenza sia di molti microhabitat differenti che di fiori per tutta la stagione vegetativa. Questo dipende anche dall'abbondanza di individui raccolti; nei campioni di fiori vi è infatti mediamente un numero di esemplari 7 volte superiore rispetto a quelli delle foglie, il che contribuisce, a parità di specie, ad abbassare il valore di α . Questa differenza è dovuta a diversi fattori: da una parte i fiori offrono maggiore riparo e cibo di alto valore nutritivo, dall'altra la loro breve durata e la scarsa estensione di questo habitat costringono gli individui a riunirsi mentre i fillofili, che vivono in un ambiente permanente, non hanno tale necessità.

Ogni comunità presenta uno spettro specifico caratteristico. *Thrips tabaci* è l'unico tripide ad essere dominante praticamente in tutti gli habitat. Altri hanno distribuzione più ristretta: *T. major* è abbondante su fiori di piante arboree e vite ed anche su foglie di piante legnose, *T. fuscipennis* risulta importante nell'ambiente fillofilo arboreo e viticolo e su grappoli. Alcune, ancora, sono limitate ad una sola realtà come nel caso di *Chirothrips manicatus* e *Ceratothrips frici* su fiori di erbacee e *Drepanothrips reuteri* su foglie di vite.

Nonostante le chiare differenze tra le diverse comunità esiste una discreta capacità di scambio, cui di norma contribuiscono più specie, ciascuna in piccola misura. Le maggiori interrelazioni si hanno soprattutto a carico di Tisanotteri fitofagi tra la vite e la vegetazione arborea, ma anche la costituente prativa contribuisce, soprattutto fungendo da serbatoio di moltiplicazione per *T. tabaci*. Le specie più importanti sono normalmente quelle antofile, costituzionalmente predisposte alle migrazioni, in particolare il già ricordato *T. tabaci*, *T. major* e *T. fuscipennis*; con la possibile eccezione di *T. major* non sembra però che vedano sostanzialmente accresciuta la loro pericolosità nei confronti della coltura. Un discreto interscambio interessa anche le specie predatrici, apportando così un impatto favorevole sulla cenosi della vite, anche se i bassi valori quantitativi coinvolti ne limitano fortemente l'importanza pratica.

Alla luce di quanto riportato si può ritenere che, per quanto riguarda la tisanotte-rocenosi, in un agroecosistema del tipo di quello studiato essa abbia solo minime ripercussioni negative sulla coltura. Non è da trascurare inoltre il fatto che questi insetti, con popolazioni tanto numerose, rientrano nella dieta di molti predatori appartenenti ad altri ordini; considerando poi la complessità della cenosi e la conseguente notevole stabilità, che contribuisce all'omeostasi del sistema, si deve supporre prevalente un contributo positivo.

BIBLIOGRAFIA

ANANTHAKRISHNAN T.N., 1984 - Bioecology of thrips. - Indira Publishing House, Oak Park: 1-233.

BALDACCHINO C., 1996 - Les thrips sur raisin de table. - Arbor. fruit. 494: 27-29.

BAILLOD M., 1974 - Dégâts de thrips sur vignes en Suisse romande. - Rev. suisse Vitic. Arboric. Hortic. 6 (2): 45-48.

BOLLER E., CANDOLFI M.P., REMUND U., 1989 - Thrips im Ostschweizer Rebbaubau. 2. Untersuchungen und Überlegungen zur Schädlichkeit. - Schweiz. Z. Obst- u. Weinb. 125: 214-218.

BOURNIER A., 1962 - Dégâts de thrips sur vignes françaises. - Progrés agr. vitic. 79: 164-173.

CIAMPOLINI M., PERRINI S., TUMINO S., 1990 - Forti danni da tripidi ad uva da tavola nei vigneti meridionali. - Inf.tore agr. 47 (7): 127-131.

CINTI S., CRISTOFARO A., VIGILANTE D., 1993 - La difesa del plesso: lotta ai principali insetti e acari. - Terra Sole 48: 215-219.

CRAVEDI P., MOLINARI F., 1984 - Tisanotteri dannosi alle nettarine. - Inf.tore fitopatol. 34 (10): 12-16.

EASTERBROOK M.A., 1991 - Species of thrips associated with flowers of late-flowering strawberries. - Entomologist 110 (1): 5-10.

EL TITI A., BOLLER E.F., GENDRIER J.P., 1993 - Integrated Production. Principles and Technical Guidelines. - Bull. OILB srop 16 (1): 1-96.

EVANS J.W., 1933 - A simple method of collecting thrips and other insects from blossom. - Bull. ent. Res. 24: 349-350.

FRANCO S., BEIGNET P., RAT E., THIBOUT E., 1999 - Les thysanoptères sur les alliacees cultivées et sauvages en France. Oignon, ail, poireau, etc., et leurs thrips: un inventaire pour savoir contre qui lutter. - Phytoma 514: 41-44.

JENSER G., 1992 - *Haplothrips subtilissimus* (Haliday) - Eine predatoriische Thysanopteren-Art in den Obstplantagen. - Mitt. dt. Ges. Allg. angew. Ent. 8 (1-3): 126-127.

KOPPA P., 1970 - Studies on the thrips (Thysanoptera) species most commonly occurring on cereals in Finland. - Ann. agric. fenn. 9: 191-265.

KREBS C.J., 1989 - Ecological methodology. - Harper & Row Publishers, New York. 1-654.

LABANOWSKI G., 1989 - Wciornastek lipowiec - *Dendrothrips ornatus* (Jabl.) syn. *Dendrothrips tiliace* Uzel. - Ochr. Roslin 33 (10-11): 40.

LEWIS T., 1960 - A method for collecting Thysanoptera from Gramineae. - Entomologist 93: 27-28.

LEWIS T., 1973 - Thrips: their biology, ecology and economic importance. - Academic Press, London: 1-349.

LINDER C., ANTONIN P., MITTAZ C., TERRETTAZ R., 1998 - Les thrips des fraisiers en Suisse romande. Espèces, dynamique des populations, nuisibilité. - Rev. suisse Vitic. Arboric. Hortic. 30 (3): 161-166.

LOAN C., HOLDAWAY F.G., 1955 - Biology of the red clover thrips, *Haplothrips niger* (Osborn). - Can. Ent. 87: 210-219.

MARULLO R., 1998 - Le più comuni specie di Tisanotteri dannosi alle colture floricolle in serra dell'Italia meridionale. - Inf.tore fitopatol. 48 (1-2): 16-24.

MARULLO R., ZUR STRASSEN R., 1999 - Thysanoptera. In MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S. (eds.), Checklist delle specie della fauna italiana, 40 Calderini, Bologna, 1-9.

MENKE F., 1997 - Der Rebenthrips, ein Gelegenheitschädlings. - Obst- Weinbau 34: 142-143.

MOLEAS T., ADDANTE R., 1993 - I più importanti tripidi dell'ecosistema vigneto allevato a tendone: cenni di bio-ecologia. - Annali Fac. Agr. Univ. Bari 34: 203-207.

MOUND L.A., MORISON G.D., PITKIN B.R., PALMER J.M., 1976 - Thysanoptera. In: Handbooks for the identification of British Insects. - R. entomol. Soc. Lond. & Watson Ed. 1 (2): 1-79.

PALMER J.M., MOUND L.A., DU HEAUME G.J., 1989 - CIE guides to insects of importance to man. 2. Thysanoptera. - CAB International, Wallingford UK: 1-73.

PERJU T., MUSET D., 1982 - Tripsul trifoiului rosu (*Haplothrips niger* Osb.; Phloeothripidae - Thysanoptera): bioecologie si combaterie. - Probleme Protectia Plantelor 10 (2): 113-122.

PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. - Edagricole ed., Bologna, 3 voll.: 1-790, 1-732, 1-780.

PRIESNER H., 1964 - Ordnung Thysanoptera. In: Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas. - Akademie Verlag, Berlin: 1-242.

REMUND U., BOLLER E., 1989 - Thripse im Ostschweizer Rebbau: 1. Problemstellung, Arten- spektrum und Lebenweise. - Schweiz. Z. Obst- u. Weinb. 125: 183-188.

SAUER A., 1997 - Thripse in Rosenblüten geben noch viele Rätsel auf. - Taspo Gartenb. 6 (1): 61-63.

SCHMID A., 1996 - Guidelines for Integrated Production in Viticulture. - Bull. OILB srop 19 (10): 1-36.

TORRES-VILA L.M., LACASA A., BIELZA P., MECO R., 1994 - Dinamica poblacional de *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) sobre liliáceas hortícolas en Castilla-La Mancha. - Bol. San. veg., Plagas 20 (3): 661-677.

VESELINOV D., 1976 - A new pest of lilac (in bulgarian). - Rastit. Zasht. 24 (7): 30-32.

VIERBERGEN G., 1997 - Twee tripsen nieuw voor Nederland: *Thrips albopilosus* en *Haplothrips kurdjumovi* (Thysanoptera: Thripidae; Phlaeothripidae). - Ent. Ber. 57 (9): 139-141.

WILLIAMS C.B., 1944 - The index of diversity as applied to ecological problems. - Nature 155: 390-391.

WOLDA H., 1981 - Similarity indices, sample size and diversity. - Oecologia 50: 296-302.

ZANDIGIACOMO P., PANTANALI R., 1994 - Tisanotteri della soia in Friuli. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser II, 26 (1): 157-164.

DOTT. IVO ERCOLE RIGAMONTI - Istituto di Entomologia agraria, Università degli Studi, Via Celoria 2, I-20133 Milano. E-mail: entom@mailserver.unimi.it

Accettato il 15 febbraio 2000

