

FAVRETTO M.R., PAOLETTI M.G. LORENZONI G.G. e DIOLI P.*

Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova, 35121 Padova. Italia

* Museo Civico di Storia Naturale, 23017 Morbegno (SO). Italia

LO SCAMBIO DI INVERTEBRATI
TRA UN RELITTO DI BOSCO PLANIZIALE
ED AGROECOSISTEMI CONTIGUI.
L'ARTROPODOFAUNA DEL BOSCO DI LISON.

RIASSUNTO

Nella pianura a settentrione della provincia di Venezia viene praticata un'agricoltura di tipo intensivo. I boschi cedui, una volta caratterizzanti il paesaggio, sono ora presenti solo in esigui relitti. Durante due anni di ricerca abbiamo studiato la struttura delle comunità di invertebrati presenti nel bosco di Lison e su vegetazione spontanea e coltivata (mais, vite, soia e frumento) degli agroecosistemi contigui.

Un consistente contingente di specie presenti nel bosco può essere ritrovata nella vegetazione spontanea dei coltivi. Non si sono riscontrate chiare relazioni tra architettura della vegetazione e abbondanza e diversità degli invertebrati sui differenti tipi di vegetazione indagata. La flora spontanea lungo le scoline e la cortica erbosa del vigneto sostengono, se comparate con i coltivi, una consistente diversità faunistica. Le caratteristiche microclimatiche, vegetazionali e zoologiche del bosco di Lison indicano che l'area forestale costituisce un habitat favorevole alla ricolonizzazione degli agroecosistemi da parte di alcuni invertebrati, comprese alcune specie predatrici utili.

ABSTRACT

INVERTEBRATE EXCHANGE AMONG WOODLAND PATCHES
AND SURROUNDING AGROECOSYSTEMS. THE LISON
WOODLAND CASE, NORTHEASTERN ITALY.

The lowland plain north to Venice, in Italy is extensively cultivated. The deciduous woodlands once dominant in the landscape

are now present as scanty relicts. In two years research we have studied the community structure of invertebrates present in the Lison woodland and on spontaneous vegetation and crops (corn, vineyards, soybean, wheat) in the contiguous agroecosystems.

A consistent amount of species present in the woodland can be found in the spontaneous vegetation on crops. No clear relationship was found between vegetational architecture and invertebrate diversity and abundance on the different mosaic vegetation types. Spontaneous vegetation along ditches and the meadow under vineyards supports, if compared with crops, a consistent animal diversity. Microclimatic, vegetational and animal characteristics of the Lison woodlands indicate to be the woodlands a realistic habitat for recolonization of agrosystems with invertebrates comprising some usefull predators.

Key words: Woodlands, invertebrates, spontaneous vegetation, crops, agroecosystems, hedgerows, poliphagons predators.

INTRODUZIONE

L'odierna struttura del paesaggio padano è estremamente monotona, sia da un punto di vista estetico, ma soprattutto biologico. La naturale diversità floristica che un tempo caratterizzava gli ecosistemi planiziali è andata via via diminuendo, dapprima sono state fortemente depauperate le foreste, in un secondo tempo anche gli ultimi relitti boschivi e la vegetazione delle siepi. Anche capezzagne e scoline e le biocenosi associate hanno subito una forte riduzione (ZANABONI e LORENZONI, 1989; PAOLETTI e LORENZONI, 1989).

NOTIZIE SUI BOSCHI PLANIZIALI VENETI

Nella Pianura Veneto-Friulana dal Sub-Atlantico in poi la formazione forestale climax che venne affermandosi è rappresentata da un'evoluzione del querceto misto di tipo mesofilo, denominata *Quercus-Carpinetum Boreoitalicum* (LORENZONI, 1983).

L'odierna struttura vegetale e paesaggistica della pianura veneta è il frutto di varie trasformazioni di natura antropica che negli ultimi millenni ne hanno mutato l'aspetto originario. I primi consistenti sfruttamenti degli ecosistemi forestali furono operati dai Romani, principalmente con la messa in atto della centuriazio-

ne. Con la decadenza dell'Impero Romano, il patrimonio boschivo subì sorti alterne finché dall'anno 1000 in poi l'agricoltura e le bonifiche progredirono a scapito dell'estensione delle foreste. Durante i secoli di dominio della Repubblica di Venezia, grazie ad una rigorosa legislazione forestale, le aree boschive furono risparmiate da un'incontrollata deforestazione e furono per lungo tempo più estese che altrove. Ma con il tramonto della Serenissima i boschi della Pianura Padana orientale furono soggetti a numerose trasformazioni che ne ridussero progressivamente l'estensione. Nella seconda metà del secolo scorso si potevano ancora contare nella provincia di Venezia circa 20 relitti boschivi (TREVISAN, 1983), nella maggior parte dei casi conservati dove era più difficile la lavorazione della terra (A.A., 1983). Con l'ammodernamento dei macchinari agricoli e la risistemazione fondiaria, il patrimonio forestale veneziano si è ulteriormente depauperato; oggi a testimonianza degli antichi quercu-carpineti di pianura sono rimasti solamente 3 lembi boschivi (per una superficie complessiva di circa 9 ettari) che possiamo definire autoctoni (ZANETTI, 1985).

Il Bosco di Lison rappresenta un piccolo relitto di boschi planiziali padani ed annovera le essenze tipiche del Quercu-Carpinetum (*Quercus rubur* L., *Ulmus minor* Miller, *Fraxinus excelsior* L., *Acer campestre* L.), fatta eccezione per il carpino (*Carpinus betulus* L.). Nelle zone marginali si possono inoltre notare alcune specie vegetali importate dall'uomo, quali il gelso (*Morus alba* L.) e il platano (*Platanus* sp.). Il Bosco è situato in una zona caratterizzata, da un punto di vista idrogeografico, da una falda freatica superficiale. La risalita di acque fresche in quest'area ha creato condizioni ecologiche particolari (testimoniate dalla presenza di specie tipiche di zone altimetriche superiori) formando all'interno dei boschi microclimi freschi. Quest'ultimo elemento, assieme all'abbondante copertura vegetale, contribuisce notevolmente a differenziare gli habitats forestali rispetto agli ecosistemi limitrofi interessati da opere di sistemazione idraulica.

Attualmente il Bosco di Lison copre una superficie di circa 6 ha. ed è circondato da colture tipiche nella provincia di Venezia: vite, mais, frumento e, recentemente, soia.

Il relitto di bosco planiziale (Lison) e la contiguità di agroecosistemi così diversi suggeriva di approfondire la conoscenza circa: 1) il possibile interscambio fra le comunità di invertebrati degli agroecosistemi e dell'ambiente boschivo, 2) la distribuzione differenziata di artropodofauna sulle diverse componenti botaniche del sistema. In precedenza si era potuto stabilire che almeno 2/3 dei predatori generalisti e specializzati presenti nel bosco potevano essere segnalati anche negli agroecosistemi adiacenti (Fig. n° 5) (PAOLETTI et al.

1989). Si era così dimostrato un considerevole interscambio di invertebrati già documentato tra siepi e agroecosistemi (FAUVEL e COTTON, 1981; PAOLETTI, 1984). Appariva quindi interessante approfondire da un lato la frequenza numerica di individui e specie presenti sulla vegetazione nettamente diversa, per struttura e varietà, nel mosaico ambientale di Lison, e dall'altro anche la consistenza degli invertebrati a livello del suolo.

MATERIALI E METODI

La raccolta di campioni sulla vegetazione è stata eseguita mensilmente a partire dalla tarda primavera sino alla stagione autunnale, per un periodo di due anni (1986-1987). I campionamenti eseguiti il primo anno hanno subito, nel 1987, modifiche sia per quanto riguarda la metodica che la scelta delle stazioni.

Le raccolte sono avvenute lungo un transetto (di 7 siti nel 1986 e di 9 nell'anno successivo) che copriva il bosco e gli agroecosistemi limitrofi, caratterizzati da un vigneto e da colture annuali (mais, frumento e soia) (Fig. 1). Nell'area boschiva le raccolte sono state eseguite prevalentemente sullo strato arboreo ed arbustivo (1-2,5 m di altezza) e per ogni sito sono state campionate alcune specie vegetali scelte tra quelle più abbondanti (Tabella I). Per quanto riguarda gli agroecosistemi, mentre durante il 1986 sono state campionate solo le piante coltivate, nel secondo anno (1987) si sono volute eseguire le raccolte anche su quelle fasce di vegetazione spontanea e relativamente indisturbata ubicate all'interno dei coltivi: scoline e cotica erbosa.

L'Artropodofauna (macro e mesofauna) della vegetazione è stata campionata con un retino da sfalcio (del diametro di 50 cm). Con una tavoletta (cm52x34) ricoperta di velluto nero, su cui venivano sbattute alcune fronde, venivano catturati con microaspiratore gli Invertebrati di minori dimensioni (principalmente tisanotteri ed acari).

Durante il primo anno di raccolta (1986) per ciascun tipo vegetazionale considerato, ogni osservazione era costituita da una singola serie di 10 sfalciate e da 10 ramoscelli percossi sopra la tavoletta scura. Nell'anno successivo (1987) invece di una sola serie si è preferito eseguire 3 ripetizioni costituite ognuna da 7 sfalci e da 7 ramoscelli. La fauna edafica è stata ottenuta da campioni di suolo (cm 30x30 fino a una profondità di circa 8 cm) e di lettiera (sovrastrante il suolo prelevato). L'estrazione è avvenuta mediante l'Apparato di Tullgren modificato, con imbuto di 32 cm di diametro. La raccolta della fauna del suolo è stata eseguita solo nel 1986.

— AREA BOSCHIVA

Stazione n° 1

Acer campestre L.
Crataegus monogyna Jacq.
Sambucus nigra L.
Ulmus minor Miller

Stazione n° 2

Fraxinus excelsionr L.
Morus alba L.
Sambucus nigra L.
Ulmus minor Miller

Stazione n° 6

Acer campestre L.
Corylus avellana L.
Crataegus monogyna Jacq.
Ulmus minor Miller

— AGROECOSISTEMI

Stazioni n° 3, 4, 5.

Triticum aestivum L.
Glycine max (L.) Merrill
Vegetazione spontanea delle scoline

Stazioni n° 7, 8, 9, 10.

Vitis vinifera
Cotica erbosa del vigneto
Vegetazione spontanea delle scoline

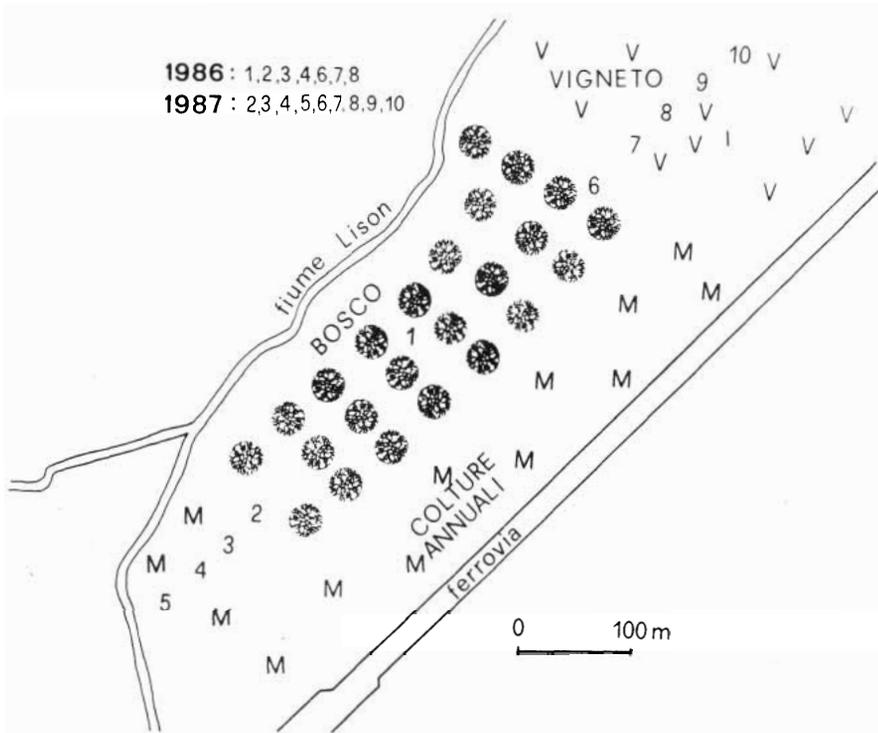


Fig. 1 - Pianta del bosco di Lison ed attigui agroecosistemi con elenco delle stazioni in cui sono avvenute le raccolte durante il 1986 e il 1987.

Per rendere confrontabili i campionamenti delle varie stazioni, nella compilazione dei grafici e delle tabelle i dati sono stati elaborati nel modo seguente:

- la normalizzazione per il 1986 riguardava 4 campionamenti completi effettuati con il retino da sfalcio, e 4 con l'impiego della tavoletta nera, entro tutte le stazioni della figura n° 1.

- per il 1987, invece, la normalizzazione per tutte le stazioni comprende 3 raccolte complete con il retino, e 3 con la tavoletta. Fanno eccezione le stazioni n° 7, 8, 9, 10 in cui sotto la voce VEGETAZIONE SPONTANEA si sono riuniti 3 campionamenti effettuati nelle scoline e 3 sulla cotica erbosa del vigneto, impiegando il solo retino da sfalcio.

RISULTATI

Le tabelle II e III ci forniscono i dati riguardanti rispettivamente la percentuale di individui appartenenti ai principali taxa considerati e le specie di alcuni di questi, distribuiti nei vari tipi vegetali indagati.

Nella tabella II si nota che nella maggior parte dei casi gli omotteri, nel 1986, e gli psocotteri, nel 1987, assieme ai coleotteri (in prevalenza rappresentati da crisomelidi, curculionidi, latrididi e troscidi) costituiscono la maggioranza degli esemplari raccolti. Intendendo con il termine fitofagi non solo l'artropodofauna che si nutre dei tessuti delle piante superiori, ma in senso più ampio anche quegli invertebrati che si cibano di alghe, funghi o sostanza vegetale morta, appare evidente che la porzione maggiore di individui raccolti è costituita, appunto, da fitofagi. In media la percentuale di questi organismi, come si vede dalle figure 2a e 2b, non varia molto nei diversi tipi di vegetazione, com'era risultato anche da studi più approfonditi sull'argomento (STRONG et al. 1984). Gli stessi autori sottolineano che mentre il numero di fitofagi costituisce circa 2/3 del totale degli individui raccolti, il numero di specie di questo gruppo rappresentava solo 1/4 delle specie totali. Dall'osservazione delle figure 2a e 2b si nota che il numero dei fitofagi (intesi in senso lato) è talvolta superiore al rapporto indicato da STRONG e al. ibid.; invece la varietà interna ai gruppi è ridotta, come risulta se si considerano gli Psocotteri, rappresentati da un'elevata biomassa (Tab. II), ma da un esiguo numero di specie (Tab. III). Il numero di specie appartenenti a gruppi con diverso regime alimentare appare proporzionalmente più rilevante (Figure n° 3a e 3b).

Anche se fra i due anni di rilevamento vi sono alcune ovvie discrepanze nei dati, si possono comunque ricavare, dalle tabelle II e III, le seguenti considerazioni.

— Sugli arbusti e alberi del bosco i Fitoseidi sono presenti con simile percentuale di esemplari rispetto al totale della fauna raccolta, mentre sulle piante degli ambienti coltivati questi acari sono poco frequenti. Il frassino sopporta il numero più elevato di specie. La specie meglio rappresentata sia nell'area boschiva che negli agroecosistemi è *Amblyseius finlandicus*, così come un'altra specie appartenente a questo genere (*Amblyseius potentillae*). Le tre specie di *Thyphlodromus* (*T. cryptus*, *T. tiliarum* e *T. verrucosus*) sono state raccolte unicamente sulla vegetazione forestale, mentre *Neoseiulus barkeri* e *Phitoseius* sp. sono stati rinvenuti solo all'interno dei coltivi; *N. barkeri* è stato ampiamente segnalato in colture annuali (soia, mais) e nelle scoline (RAGUSA e PAOLETTI, 1985).

— I ragni, seguendo i dati riportati nelle tabelle, dimostrano

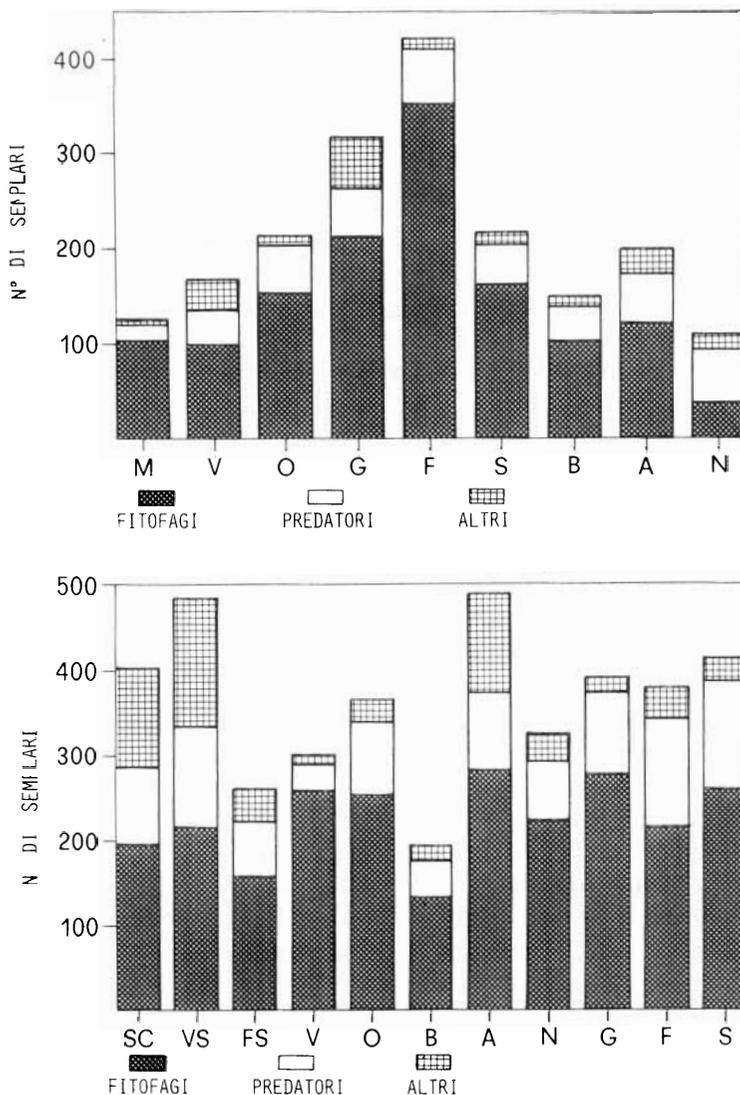


Fig. 2a - 2b - Distribuzione del numero totale di esemplari aventi diversi regimi alimentari. La figura 2a si riferisce alle raccolte sulla vegetazione del 1986; la figura 2b si riferisce al 1987. FITOFAGI: Acari Tetranychidi, Molluschi, Omotteri, Lepidotteri, Ortotteri, Crismelidi, Curculionidi, Troschidi, Psocotteri, alcune specie di Tisanotteri e Stafilinidi. PREDATORI: Acari Fitoseidi, Ragni, Eterotteri Antocoridi e Nabidi, Neurotteri, Coccinellidi, alcune specie di Formicidi, Tisanotteri e Stafilinidi. ALTRI: specie di Formicidi onnivore e tutti i rimanenti taxa. M = mais, FS = frumento e soia, V = vite, SC = scoline all'interno delle colture annuali, VS = vegetazione spontanea (scoline e cotica erbosa) del vigneto, O = olmo, G = gelso, F = frassino, S = sambuco, B = biancospino, A = acero, N = nocciolo.

Tab. II - Valore totale e percentuale dei taxa elencati.

I valori sono stati normalizzati e approssimati alla prima cifra decimale

	OLMO				GELSO			
	1986		1987		1986		1987	
	totale	%	totale	%	totale	%	totale	%
FITOSEIDI	14.0	6.3	18.5	3.9	4.0	1.2	15.0	3.7
ACARI TOT.	23.1	10.4	40.0	8.5	13.0	4.1	57.0	14.2
RAGNI	20.3	9.1	26.0	5.6	4.0	1.2	20.0	5.0
ETEROTTERI	4.3	1.9	3.5	0.7	4.0	1.2	2.0	0.5
OMOTTERI	20.6	9.3	85.2	18.3	83.0	26.2	193.0	48.2
TISANOTTERI	5.6	2.5	24.5	5.2	14.0	4.4	29.0	7.2
DITTERI	2.0	0.9	16.5	3.5	37.0	11.7	10.0	2.5
NEUROTERI	6.3	2.8	7.7	1.6	0.0	0.0	2.0	0.5
IM. FORMICIDI	0.0	0.0	5.5	1.2	0.0	0.0	10.0	2.5
IMENOTTERI al. *	4.0	1.8	9.0	1.9	28.0	8.8	26.0	6.5
PSOCOTTERI	61.6	27.7	9.5	2.0	96.0	30.3	3.0	0.7
LEPIDOTTERI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COLEOTTERI	59.0	26.0	186.5	40.0	10.0	3.1	31.0	7.7
totale di tutti i taxa	221.6		465.5		316		400	

	SAMBUCO				FRASSINO			
	1986		1987		1986		1987	
	totale	%	totale	%	totale	%	totale	%
FITOSEIDI	5.5	2.5	16.0	3.8	3.0	0.7	1.0	0.2
ACARI TOT.	13.9	6.4	57.0	13.8	3.8	0.9	25.0	6.5
RAGNI	17.3	8.0	46.0	11.1	12.0	2.8	18.5	4.8
ETEROTTERI	1.6	0.7	2.0	0.4	6.0	1.4	7.0	1.8
OMOTTERI	11.1	5.1	94.0	22.7	115.0	27.2	41.5	10.8
TISANOTTERI	6.0	2.7	11.0	2.6	56.0	13.2	89.0	23.0
DITTERI	3.6	1.6	3.0	0.7	5.6	1.3	17.7	4.6
NEUROTERI	3.8	1.7	7.0	1.7	0.0	0.0	6.0	1.5
IM. FORMICIDI	1.6	0.7	13.0	3.1	1.0	0.2	0.0	0.0
IMENOTTERI al. *	2.0	0.9	12.0	2.9	14.0	3.3	44.0	11.4
PSOCOTTERI	37.6	17.3	33.0	8.0	160.5	38.0	21.5	5.6
LEPIDOTTERI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.2
COLEOTTERI	112.6	52.0	119.0	28.8	45.0	10.6	84.0	21.8
totale di tutti i taxa	216.3		413		422		384	

* I dati si riferiscono a tutte le famiglie di Imenotteri, esclusi i Formicidi

Tab. II (segue)

	ACERO				BIANCOSPINO			
	1986		1987		1986		1987	
	totale	%	totale	%	totale	%	totale	%
FITOSEIDI	13.7	6.8	17.0	3.4	13.7	8.5	10.0	5.1
ACARI TOT.	22.8	11.3	40.0	8.1	27.5	17.2	31.0	15.9
RAGNI	11.0	5.5	25.5	5.2	8.0	5	11.0	5.6
ETEROTTERI	1.5	0.7	2.5	0.5	2.0	1.2	1.0	0.5
OMOTTERI	25.4	12.6	100.0	20.4	9.5	6	22.0	11.2
TISANOTTERI	2.0	1.0	6.0	1.2	3.0	1.8	12.0	6.1
DITTERI	1.0	0.5	11.0	2.2	1.3	0.8	7.0	3.5
NEUROTTERI	2.5	1.2	14.0	2.8	3.1	2	2.0	1.0
IM. FORMICIDI	1.0	0.5	11.0	2.2	0.0	0	6.0	3.0
IMENOTTERI al. *	6.0	3.0	4.0	0.8	2.5	1.5	4.0	2.0
PSOCOTTERI	13.8	6.9	5.0	1.0	17.5	10.9	8	4.1
LEPIDOTTERI	0.0	0.0	1.0	0.2	1.0	0.6	0.0	0.0
COLEOTTERI	64.1	32.0	92.0	18.7	63.8	39.8	78.0	40.0
totale di tutti i taxa	200.25		490		160		195	

	NOCCIOLO				MAIS	
	1986		1987		1986	
	totale	%	totale	%	totale	%
FITOSEIDI	24.0	20.0	30.0	9.2	0.0	0.0
ACARI TOT.	27.0	22.5	43.0	13.2	19.7	15.5
RAGNI	8.0	6.6	22.0	6.7	4.6	3.6
ETEROTTERI	2.0	1.6	4.0	1.2	3.0	2.3
OMOTTERI	24.0	20.0	39.0	12.0	14.5	11.4
TISANOTTERI	1.0	0.8	1.0	0.3	10.0	7.8
DITTERI	2.0	1.6	8.0	2.4	1.2	0.9
NEUROTTERI	0.0	0.0	14.5	4.4	1.7	1.3
IM. FORMICIDI	0.0	0.0	4.0	1.2	1.5	1.2
IMENOTTERI al. *	9.0	7.5	8.0	2.4	1.0	0.7
PSOCOTTERI	1.0	0.8	2.0	0.6	2.1	1.6
LEPIDOTTERI	1.0	0.8	1.0	0.3	0.2	0.1
COLEOTTERI	20.0	16.6	145.2	44.6	36.1	28.4
totale di tutti i taxa	120		325		127	

* I dati si riferiscono a tutte le famiglie di Imenotteri, esclusi i Formicidi

TAB. II (segue)

	FRUMENTO / SOIA		VITE			
	1987		1986		1987	
	totale	%	totale	%	totale	%
FITOSEIDI	5.0	1.9	2.7	1.6	0.3	0.1
ACARI TOT.	42.5	16.1	10.6	6.3	196.7	50.0
RAGNI	9.0	3.4	1.7	1.0	4.8	1.2
ETEROTTERI	5.3	2.0	0.5	0.3	5.0	1.2
OMOTTERI	51.3	19.5	13.0	7.8	25.0	6.3
TISANOTTERI	29.8	11.3	11.5	6.9	21.8	5.5
DITTERI	9.3	3.5	2.5	1.5	6.6	1.6
NEUROTTERI	0.0	0.0	2.7	1.6	6.6	1.6
IM. FORMICIDI	0.6	0.2	1.5	0.9	1.0	0.2
IMENOTTERI al. *	4.6	1.7	3.0	1.8	3.2	0.8
PSOCOTTERI	1.0	0.3	12.4	7.4	1.5	0.3
LEPIDOTTERI	2.0	0.7	0.2	0.1	1.5	0.3
COLEOTTERI	60.1	22.8	24.3	14.5	11.7	3.0
totale di tutti i taxa	263		166.75		392.8	

	COLTIVAZIONI ANNUALI		VIGNETO SCOLINE E COTICA ERBOSA	
	1987		1987	
	totale	%	totale	%
FITOSEIDI	3.3	0.8	0.5	0.1
ACARI TOT.	80.0	19.8	53.7	10.5
RAGNI	16.5	4.1	65.6	12.8
ETEROTTERI	72.0	17.8	22.6	4.4
OMOTTERI	92.9	23.0	110.0	21.5
TISANOTTERI	49.1	12.1	6.0	1.1
DITTERI	19.5	4.8	84.5	16.5
NEUROTTERI	5.3	1.3	6.8	1.3
IM. FORMICIDI	6.0	1.5	22.7	4.4
IMENOTTERI al. *	9.0	2.2	26.2	5.1
PSOCOTTERI	1.3	0.3	1.0	0.2
LEPIDOTTERI	7.1	1.7	5.2	1.0
COLEOTTERI	34.7	8.6	101.2	19.8
totale di tutti i taxa	403.5		510.7	

* I dati si riferiscono a tutte le famiglie di Imenotteri, esclusi i Formicidi

Tab. III - Lista dei generi e delle specie raccolte sulla vegetazione

	VIGNETO - vegetazione spontanea	VIGNETO - vite	COLTIV. ANNUALI - scoline	COLTIV. ANNUALI - colture	olmo	gelso	sambuco	frassino	biancospino	acero	nocciolo
PHYTOSEIIDAE											
Amblyseius finlandicus (Oudemans)	0.5	0.25	0.5	0	27.5	17	21.5	1	23.75	29.75	54
Amblyseius messor (Wainstein)	0	0	1.5	3	0	0	0	1	0	0	0
Amblyseius potentillae (Garman)	2	0	0	0.5	3.5	3	2	20	0	0	0
Amblyseius rademacheri Dosse	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Neoseiulus barkeri Huges	0	0.5	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0
Phytoseius sp.	0	0	1.66	0	0	0	0	0	0	0	0
Phytoseius ribagae Athias Hen.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Typhlodromus cryptus Athias Hen.	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0.5	2
Typhlodromus tiliarum Oudemans	0	0	0	0	0.5	0	0	1	0	0.5	2
Typhlodromus verrucosus Wainstein	0	0	0	0	0.5	0	0	0	1	0	0
ARANEAE											
Achaearana sp.	0	0	0	0	0	0	1.33	0	0	0	0
Anyphaena accentuata (WALCKENAER)	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0
Anyphaena sp.	0	0	0	0	4.16	0	4.45	0	0	1	1.5
Araneus sp.	0	0	0	0	1.5	0	0	0	1	1	0
Araniella sp.	3.37	0	0	0	0.33	0	0	0	0	3	1.5
Ballus sp.	0.25	0	0	0	2.16	1	3.66	1	0	0.5	0
Bathypantes gracilis (BLACKWALL)	0.37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clubiona sp.	0	0.25	0.16	0	3.33	1	1.33	1	5	8.5	2.5
Cyclosa conica (PALLAS)	0	0	0	0	0.83	0	1.66	0	2.33	0	4
Cyclosa sp.	0.75	0	0.16	0	1	0	0	0	1	0	1
Dictyna arundinacea (L.)	0	0	0.66	0	0	1	0	0	0	0	0
Dictyna pusilla THORELL	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0
Dictyna sp.	0	0	0	0.7	0	1	2.66	0.5	0	0	0
Dolomedes sp.	14	0.6	0.33	1.7	0.83	0	0.33	0	2.5	1	1
Enoplognata ovata (CLERCK)	0	0	0	0	1.16	0	0	0	0	0	0
Episinus sp.	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erigone dentipalpis (W. DER)	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0
Erigonoptera globipes (L. KOCH)	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gibbaranea bituberculata (WALCKENAER)	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0
Heliophanus sp.	3.5	0	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0
Hyposinga sp.	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lathys sp.	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0.7	0	0
Linyphia triangularis (CLERCK)	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0
Mangora acalypha (WALCKENAER)	9.5	0	0.33	0.33	0.5	0	0	0	0	0	0

(segue)

Tab. III (segue)

	VIGNETO - vegetazione spontanea	VIGNETO - vite	COLTIV. ANNUALI - scoline	COLTIV. ANNUALI - colture	olmo	gelso	sambuco	frassino	biancospino	acero	nocciolo
Mangora sp.	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Meioneta rurestris (C.L. KOCH)	0.25	0	0.66	0	0	0	0	0	0	1	0
Metellina sp.	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0
Metellina segmentata (CLERCK)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0
Misumenops sp.	0.25	0	1	0	0.33	1	0	1	0	0	0
Misumenops tricuspидatus (F.)	0	0	0.66	0.33	0	1	0	1.5	0	0	0
Nuctenea umbratica (CLERCK)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pachygnatha degeeri SUNDEVALL	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelecopsis elongata (WIDER)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Philodromus sp.	2.6	0.4	0.17	1	1.83	7	0.66	2	0.5	2.5	2
Pisticus sp.	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porrhomma microphthalmus (O.P. CAMBRIDGE)	1	0	0	0	1.5	2	0	0	0	1	1
Runcinia cerina (C.L. KOCH)	0.25	0	0.33	0	0	0	0	1	0	0	1
Runcinia sp.	2.12	0	2.66	3	0.5	0	0	0	0	0	0
Salticus zebraneus (C.L. KOCH)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Singa sp.	0.25	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0
Synema sp.	0.6	0.37	1.16	0.66	0	1	0	1	0	0	0
Tetragnatha sp.	2.5	0	0.33	0.33	6.83	1	24.7	5	2	3.5	2
Theridion pictum (WALCKENAER)	0.12	0	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0
Theridion sp.	5.12	1.5	0.5	1.33	3.5	4	9.33	4	1	3	4
Theridion tinctum (WALCKENAER)	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0.5	0
Tibellus sp.	0.25	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0
Xysticus kochi THORELL	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xysticus sp.	8.12	1.62	1.66	0.66	0	1	0	1	0	0.5	0
Zilla sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1.5
HETEROPTERA											
Adelphocoris lineolatus GOEZE	0.5	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0
Anthocoris nemoralis F.	0	0	0	0	0.5	0	0	3	0	1	2
Anthocoris nemorum L.	0	0	0	0	0.33	0	0.33	4	0	0	2
Aptus (Himacerus) myrmecoides Stich.	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1	0
Berytinus consimilis Horv.	0.87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calocoris pilicornis Pnz.	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0
Campyloneura virgula H.S.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Charagochilus gyllenhali Fall.	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coreus marginatus (L.)	0	0	0.33	0	0	0	0.33	0	0	0	0

(segue)

Tab. III (segue)

	VIGNETO - vegetazione spontanea	VIGNETO - vite	COLTIV.ANNUALI - scoline	COLTIV.ANNUALI - colture	olmo	gelso	sambuco	frassino	biancospino	acero	noceio
<i>Corythuca ciliata</i> Say	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Cymus melanocephalus</i> Fieb.	0.25	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Dereacoris lutescens</i> Schill.	0.25	0	0	0	1	0	0	1	0	0.5	0
<i>Dereacoris punctulatus</i> Fall.	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Dicyphus errans</i> Reut.	7.5	0.4	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Euridema</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Exolygus rugulipennis</i> (Poppius)	0.25	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Exolygus pratensis</i> (L.)	0	0	0.66	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eysarcoris aeneus</i> Scop.	0.75	0	0.83	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eysarcoris</i> sp.	2.75	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0
<i>Graphosoma italicum</i> Muller	0	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heterotoma meripterum</i> Scop.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Himacerus apterus</i> F.	0	0	0	0	0.5	0	1	0	0	0.5	0
<i>Holcosterus vernalis</i> Wolff	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Liocoris tripustulatus</i> F.	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nabis brevis</i> Schltz.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nabis punctatus</i> COSTA	2	0	1.33	1.33	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nabis rugosus</i> L.	0	0	1.66	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nabis</i> sp.	1.25	0.5	3.66	2.66	0.66	0	0.33	0	0.5	0	0
<i>Orius</i> sp.	1.5	4.62	13	2.83	1	1	0.66	0	0	1	0
<i>Oxycareneus pallens</i> H.S.	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Piesma capitatum</i> Wolff	0	0	0	0	0.5	0	0	1	0	0	2
<i>Pilophorus clavatus</i> L.	0.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rhopalus conspersus</i> Fieb.	0.75	0	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stictopleurus punctato-nervosus</i> (Goeze)	0.25	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trigonotilus ruficornis</i> (Geoffroy)	0.5	0	0	0.83	0	0	0	0	0	0	0
TISANOPTERA											
<i>Aeolothrips</i> sp.	0.75	0	2.83	6.82	3.33	2	1.33	32	0	0	0
<i>Aeolothrips intermedius</i> Bagnall	0.25	0.35	4.33	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aeolothrips melaleucus</i> Haliday	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0
<i>Aeolothrips versicolor</i> Uzel	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0
<i>Anaphothrips gracillimus</i> Priesner	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0
<i>Anaphothrips obscurus</i> Muller	1.25	0.37	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Aptinothrips rufus</i> Haliday	1.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratithrips frici</i> (Uzel)	0.25	0	0	0.66	0.33	0	0	0	0	0	0
<i>Dendrothrips degeeri</i> Uzel	0	0	0	2	3.83	7	3.66	100	2	0	0

(segue)

Tab. III (segue)

	VICINE % vegetazione spontanea		VICINE % COLTIV. ANNUALI - scoline		VICINE % COLTIV. ANNUALI - colture		olmo	gelso	sambuco	frsio	biancospino	acero	nocciolo
	VIGNETO	vite											
Dendrothrips saltator Uzel	0	0	12.9	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Drepanothrips reuteri Uzel	0	5.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frankliniella intonsa (Trybom)	0.25	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Frankliniella pallida Uzel	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frankliniella tenuicornis (Uzel)	0	0	0	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haplothrips aculeatus (Fabricius)	0.25	0	0	6.86	0.5	1	0	0	0	0	0	0	0
Haplothrips andresi Priesner	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haplothrips kurdjumovi Karny	0.5	0	6.86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haplothrips subtilissimus (Haliday)	0	3.25	0	0	0.66	1	1.66	8	0	0.5	0	0	0
Haplothrips caespitis (Uzel)	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxythrips aiugae Uzel	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxythrips ulmifoliorum (Haliday)	0	0.75	0	0	12	0	3	0	2	2	1	1	1
Physothrips albicornis (Knechtel)	0	0.75	0	0	0.66	0	0.33	0	0	0	0	0	1
Pseudodendrothrips mori (Nisa)	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0
Sericothrips bicornis (Karny)	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thrips flavus Schank	0	0	2.73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thrips fuscipennis Haliday	0	0	0	0	1	0	14.6	0	0	0	0	0	0
Thrips major Uzel	1.25	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
Thrips minutissimus L.	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0.5	0	0
Thrips nigropilosus Uzel	1	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thrips tabaci Lindeman	2.25	4	1.66	2.73	2	10	1	1	1	1	1	1	0
Thrips trehernei Priesner	5.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thrips (Taeniothrips) atratus (Haliday)	0	0	1.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEUROPTERA													
Chrysopa perla (L.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0
Chrysopa septempunctata Wesmael	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0.5	0	0
Chrysoperla carnea (Stephen)	3.5	8.15	5	1.75	2.58	1	1	3.5	0.5	6	8.5	2	2
Coniopterygidae gen. sp.	0	0.5	0	0	1.16	0	3.46	1	1.5	2.5	2	2	2
Coniopteryx sp.	0	0	0	0	0.33	0	0.33	0	0	1	0	0	0
Hemerobius humulinus L.	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0
Mallada (Anisochrysa) flavifrons (Brauer)	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
Mallada (Anisochrysa) prasinus (Burmeister)	0.25	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Mallada sp.	0.17	0	0	0	5.83	1	4.66	0	2	5.5	3	3	3
Micromus angulatus	2	0	0	0	1.33	0	1.46	0	0.66	0	0	0	0
Semidalis aleyrodiformis	0	0	0	0	0.66	0	0	0	0.5	0	0	0	0

(segue)

Tab. III (segue)

	VIGNETO - vegetazione spontanea	VIGNETO - vite	COLTIV.ANNUALI - scoline	COLTIV.ANNUALI - colture	olmo	gelso	sambuco	frassino	biancospino	acero	nocciole
PSOCOPTERA											
<i>Ectopsocus briggsi</i> Mac Lachlan	0	1	0	0.5	6.66	10	7.88	16	0	2	0
<i>Ectopsocopsis cryptomeriae</i>	0	11.5	0	0.5	0.33	0	0	1.6	0	0	0
<i>Blaste quadrimaculata</i>	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STAPHYLINIDAE											
<i>Aleochara spessicornis</i> ER.	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amischa</i> sp.	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0
<i>Astenus bimaculatus</i> (ER.)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Atheta</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Atheta inquinula</i> (GRAVH.)	0	0	0.33	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Carpelimus corticinus</i> (GRAVH.)	0.33	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oligota flavicornis</i> (Lac.)	0	0.5	2.33	3.16	1	0	0	2	0	0.5	1
<i>Oxypoda lividipennis</i> (MANNH.)	0	0	0	0	0.33	0	0.33	0	0.5	0	2
<i>Paederus fuscipes</i> KURT	0.5	0	0.66	0	0	0	0.33	4	0	0	2
<i>Platystethus nitens</i> (SHALB.)	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proteinus ovalis</i> STEPH.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tachyporus hypnorum</i> (F.)	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tachyporus nitens</i> (F.)	0.25	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0
COCCINELLIDAE											
<i>Chilocorus bipustulatus</i> (L.)	0	0	0	0	0	1	0	0	0.5	0	0
<i>Clitostethus arcuatus</i> Rossi	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0.5	0	0
<i>Epilacna argus</i> (GEOFFR.)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Exochomus quadripustulatus</i> (L.)	0	0	0	0	1	1	0.33	8	0	1	1
<i>Hippodamia (Adonia) variegata</i> GOEZE	1.25	0	1	0.33	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oenopia conglobata</i> (L.)	0	0	0.33	0.7	0.33	0	0	0	0	0.5	0
<i>Olibrus</i> sp.	0.25	0	0	0	2.5	0	0.33	1	0.7	0	0
<i>Phyllobora vigintiduopunctata</i> (L.)	0.35	0	0	0	0.5	1	0	1	0	0	0
<i>Propylaea 14. punctata</i> (L.)	1.5	0.85	0.33	0.33	2	0	0	4	0	0.5	2
<i>Scymnus frontalis</i> (F.)	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scymnus rubromaculatus</i> (GOEZE)0.75	0.75	0	1.33	0.33	1	3	2.66	0	0	0.5	0.5
<i>Stethorus punctillum</i> WSE.	0.25	2.5	0	0	3.83	2	0.66	3	2	1.5	1.5

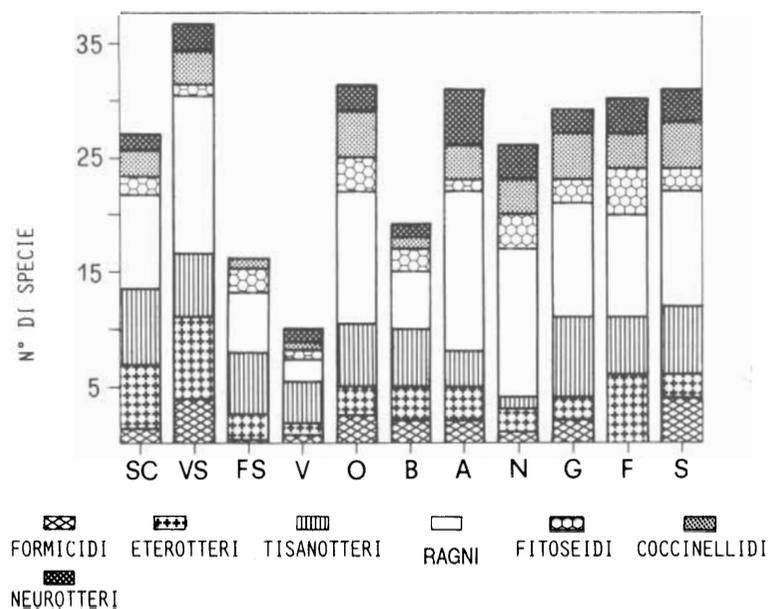
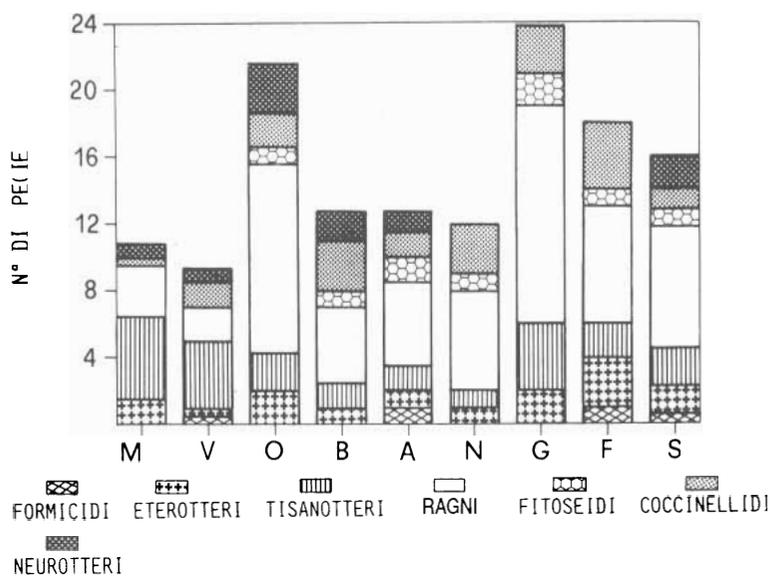


Fig. 3a - 3b - Numero totale delle specie appartenenti ai taxa indicati. Figura 3a: 1986; figura 3b: 1987.

M = mais, FS = frumento e soia, V = vite, SC = scoline all'interno delle colture annuali, VS = vegetazione spontanea (scolina e cotica erbosa) del vigneto, O = olmo, G = gelso, F = frassino, S = sambuco, B = biancospino, A = acero, N = nocciolo.

come il numero di esemplari e di specie ritrovate nella vegetazione erbacea spontanea degli agroecosistemi e in quella boschiva sia piuttosto elevato. È interessante puntualizzare che le specie di ragni appartenenti alle famiglie costruttrici di tele, quali Theridiidae e Tetragnatidae (DACCORDI e ZANETTI 1987) sono molto rare nelle piante coltivate, mentre tra le famiglie di ragni che praticano la caccia libera, i Thomisidae sono particolarmente abbondanti nelle scoline, e i Clubionidae sono più numerosi sulla vegetazione arbustiva del bosco.

— Gli eterotteri hanno valori proporzionalmente simili sia sulla vegetazione boschiva che sulle piante coltivate, ma nella maggior parte dei casi le specie raccolte nel bosco e negli agroecosistemi sono diversi. Alcuni generi appartenenti a quest'ordine sembrano particolarmente attratti dalla vegetazione spontanea delle scoline, soprattutto durante la stagione autunnale, fra questi *Orius* sp., importante predatore per il controllo biologico di numerosi insetti e larve, oltre che di Acari Tetranychidi. *Anthocoris* sp. che è legato maggiormente alle latifoglie del bosco, può passare sulle rosacee selvatiche o coltivate (*Prunus* sp.; *Crataegus* sp.) soprattutto in relazione alla presenza di psille o afidi (DIOLI, 1987).

— I tisanotteri hanno una frequenza variabile sui vari tipi di vegetazione del bosco (i limiti estremi sono rappresentati dal frassino e dal nocciolo); sono invece sempre abbondanti all'interno dei coltivi, con l'eccezione della vegetazione spontanea delle scoline e della cotica erbosa. Si rileva che 11 specie, pari circa al 35% del totale delle specie, sono comuni sia all'ambiente boschivo che agli agroecosistemi. Le specie *Aeolothrips intermedius*, *A. melaleucus*, *A. versicolor*, *Haplothrips kurdjumovi* e *H. subtilissimus* vengono ritenute predatrici, di queste solo *H. subtilissimus* è stata ritrovata sia all'interno del bosco che negli agroecosistemi.

— Tra gli insetti appartenenti all'ordine degli Neurotteri sono stati catturati esemplari appartenenti a sole 3 famiglie: Chrysopidae (generi *Chrysopa*, *Chrysoperla* e *Mallada*), Hemerobidae (generi *Hemerobius* e *Micromus*) e Coniopterigyidae (generi *Coniopteryx* e *Semidalis*). In generale la distribuzione dei vari taxa nei diversi biotopi risulta ben differenziata. I generi appartenenti alla famiglia dei Chrysopidae si ritrovano su gran parte della vegetazione campionata dentro e fuori il bosco, si tratta di specie con alta capacità dispersiva e ampio spettro alimentare (CONARD et al., 1984). I rappresentanti catturati delle due restanti famiglie sono stati invece ritrovati quasi unicamente sulla vegetazione boschiva.

— Tra i coleotteri sono stati classificati solamente gli esemplari appartenenti alle famiglie dei Coccinellidi e degli Stafilinidi, che

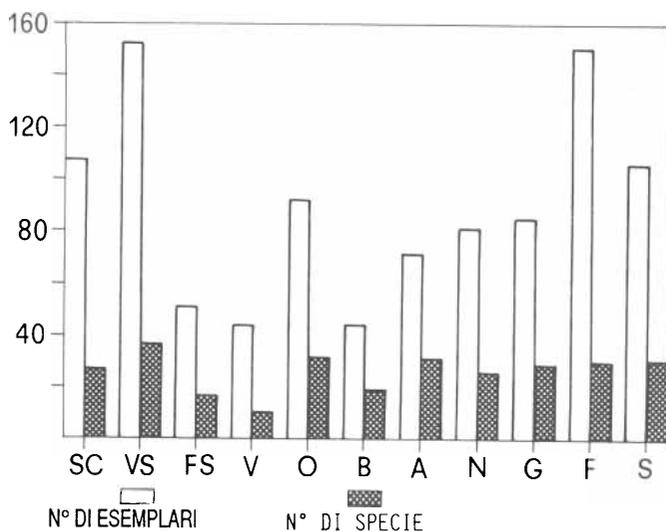
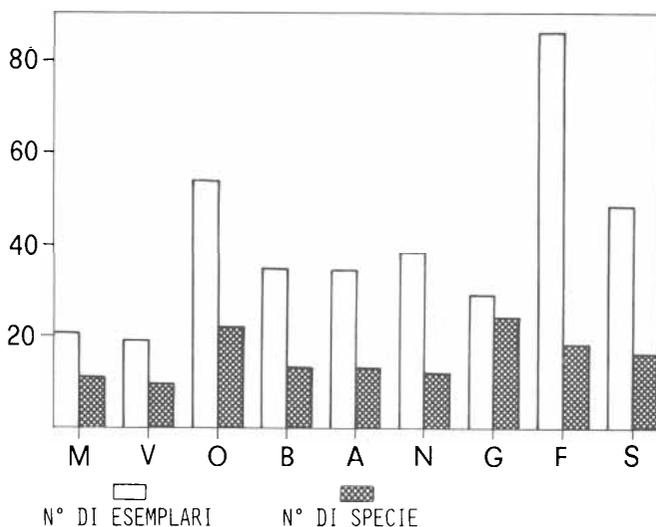


Fig. 4a - 4b - Totale degli esemplari e delle specie corrispondenti, riferiti ai seguenti taxa: Ragni, Acari Fitoseidi, Neurotteri, Eterotteri, Coccinellidi, Tisanotteri e Formicidi. Le figure 4a e 4b si riferiscono rispettivamente ai campionamenti effettuati durante il 1986 ed il 1987.

M = mais, FS = frumento e soia, V - vite, SC = scoline all'interno delle coltivazioni annuali, VS = vegetazione spontanea (scoline e cotica erbosa) del vigneto, O = olmo, G = gelso, F = frassino, S = sambuco, B = biancospino, A = acero, N = nocciolo.

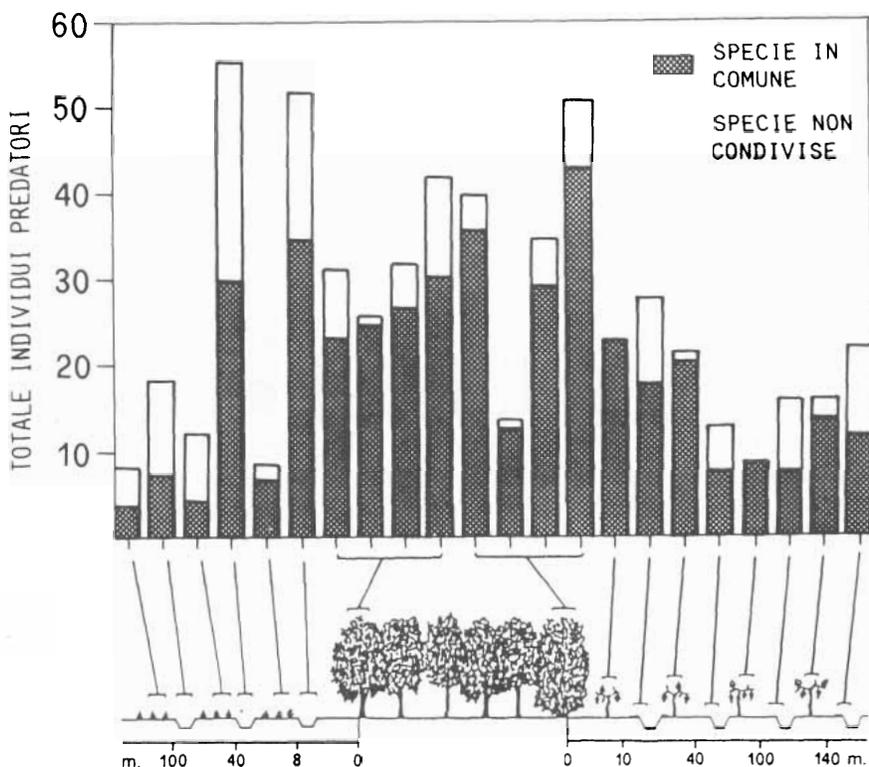


Fig. 5 - Numero totale degli esemplari appartenenti ai seguenti taxa: Ragni, Acari Fitoseidi, Eterotteri Antocoridi e Nabidi, Coccinellidi, alcune specie predatrici di Tisanotteri e Stafilinidi. Il grigliato indica il numero di esemplari appartenenti a specie ritrovate sia nel bosco che negli agroecosistemi. Con le barre chiare sono raffigurati gli esemplari di specie non condivise dai due ambienti. I dati si riferiscono al 1987.

racchiudono alcuni importanti predatori di entità dannose alle colture. Fra questi si ricorda *Oligota flavicornis* e *Sthetorus punctillum* predatori specifici di Acari Tetranychidi (RAGUSA e PAOLETTI, 1985), comuni sia nel bosco che negli agroecosistemi contigui. La cotica erbosa e le scoline del vigneto sostengono una forte percentuale di Coleotteri, e comunque nella vegetazione spontanea all'interno degli agroecosistemi si può notare che le 2 famiglie classificate sono rappresentate da un discreto numero di specie.

Nelle figure 4a e 4b sono riportati i dati relativi al numero di esemplari e di specie dei seguenti taxa: ragni, acari fitoseidi, neu-

Tab. IV - Elenco delle specie di formicidi raccolte nel suolo, nella lettiera e sulla vegetazione durante il 1986 e 1987.

	Bosco suolo e lettiera	Vigneto Suolo	Coltivaz. annuali Suolo	Bosco Olmo	Bosco B.spino	Bosco Acero	Bosco Sambuco
<i>Aphaenogaster subterranea</i> (Latreille)	+						
<i>Camponotus truncatus</i>							
<i>Crematogaster</i> ssp. <i>schmidti</i> Mayr						+	+
<i>Crematogaster scutellaris</i> (Olivier)							
<i>Diplorhoptrum</i> sp.							
<i>Diplorhoptrum fugax</i> (Latreille)		+					
<i>Formica cunicularia</i> (Latreille)							
<i>Formica fusca</i> L.							
<i>Hypoclinea quadripunctata</i> (L.)				+			
<i>Lasius alienus</i> (Foerster)	+						
<i>Lasius brunneus</i> (Latreille)				+			
<i>Lasius emarginatus</i> (Olivier)		+		+		+	+
<i>Lasius fuliginosus</i> (Latreille)	+	+			+	+	+
<i>Lasius niger</i> (L.)	+	+					
<i>Lasius rabaudi</i> Bondroit							
<i>Laptothorax prope italicus</i>							
<i>Leptothorax nylanderi</i> (Foerster)	+				+	+	
<i>Leptothorax unifasciatus</i> (Latreille)	+			+			+
<i>Leptothorax</i> sp.							
<i>Monomorium minutum</i> Mayr		+					
<i>Myrmecina graminicola</i> (Latreille)	+	+					
<i>Myrmica ruginodis</i> Nylander	+						+
<i>Myrmica sabuleti</i> Meinert	+	+					
<i>Plagiolepis pygmaea</i> (Latreille)							
<i>Ponera coarctata</i> (Latreille)	+	+					
<i>Stenamamma striatulum</i> Emery	+						
<i>Tetramorium caespitus</i> (L.)							
<i>Tetramorium impurum</i> (Foerster)	+		+				
Valore medio degli esemplari raccolti in un anno e appartenenti alle specie indicate (+)	23.66	816.25	2	2.75	3	6	7.3

(segue)

Tab. IV (segue)

	Bosco Frassino	Bosco Gelso	Bosco Nocciolo	Vigneto Vite	Coltivaz. annuali Colture	Vigneto Vegetaz. spont.	Coltiv. annuali Scoline
<i>Aphaenogaster subterranea</i> (Latreille)							
<i>Camponotus truncatus</i>							
<i>Crematogaster</i> ssp. <i>schmidti</i> Mayr	+						
<i>Crematogaster scutellaris</i> (Olivier)							
<i>Diplorhoptrum</i> sp.							
<i>Diplorhoptrum fugax</i> (Latreille)							
<i>Formica cunicularia</i> (Latreille)						+	
<i>Formica fusca</i> L.							+
<i>Hypoclinea quadripunctata</i> (L.)							
<i>Lasius alienus</i> (Foerster)							
<i>Lasius brunneus</i> (Latreille)							
<i>Lasius emarginatus</i> (Olivier)						+	
<i>Lasius fuliginosus</i> (Latreille)	+						
<i>Lasius niger</i> (L.)				+	+	+	+
<i>Lasius rabaudi</i> Bondroit						+	
<i>Leptothorax prope italicus</i>							
<i>Leptothorax nylander</i> (Foerster)		+					
<i>Leptothorax unifasciatus</i> (Latreille)			+	+		+	
<i>Leptothorax</i> sp.				+			
<i>Monomorium minutum</i> Mayr						+	+
<i>Myrmecina graminicola</i> (Latreille)							
<i>Myrmica ruginodis</i> Nylander							
<i>Myrmica sabuleti</i> Meinert						+	
<i>Plagiolepis pygmaea</i> (Latreille)						+	
<i>Ponera coarctata</i> (Latreille)							
<i>Stenamamma striatulum</i> Emery							
<i>Tetramorium caespitum</i> (L.)						+	
<i>Tetramorium impurum</i> (Foerster)							
Valore medio degli esemplari raccolti in un anno e appartenenti alle specie indicate (+)	0.5	5	2	1.25	1.05	22.7	6

Tab. V - Elenco delle specie di isopodi raccolte nel suolo, nella lettiera e sulla vegetazione.

	BOSCO suolo e lettiera	VIGNETO suolo	COLTIVAZIONI ANNUALI suolo	olmo	gelso	sambuco	frassino	biancospino	acero	nocciolo
<i>Chaetophiloscia sicula</i> VERHOEFF.	+	+								
<i>Haploptalmus</i> sp.	+									
<i>Lepidoniscus</i> sp.	+									
<i>Paraschizidium</i> sp.	+									
<i>Philoscia affinis</i> VERHOEFF.	+	+		+		+		+	+	
<i>Philoscia muscorum</i> (SCOPOLI)	+			+						
<i>Philoscia</i> sp.	+									
<i>Protracheoniscus politus amoenus</i>	+									
<i>Protracheoniscus</i> sp.	+									
<i>Tracheoniscus</i> sp.	+									
<i>Trichoniscus pusillus provisorius</i> ROCOVITZA.	+									

rotteri, eterotteri, coccinellidi, tisanotteri e formicidi. Fra gli alberi e arbusti boschivi, olmo, sambuco e principalmente frassino dimostrano di sostenere la maggior quantità di esemplari. Non si rileva però correlazione fra numero di esemplari e di specie corrispondenti. Nelle figure n° 3a e 3b sono indicate più in dettaglio il numero delle specie appartenenti ai vari gruppi considerati. La grande varietà di ragni conferma il fatto che questi artropodi costituiscono uno dei gruppi più ubiquitari, anche se le varie specie presentano spesso preferenze che ne delimitano la distribuzione nella vegetazione arborea ed erbacea (FOELIX 1983).

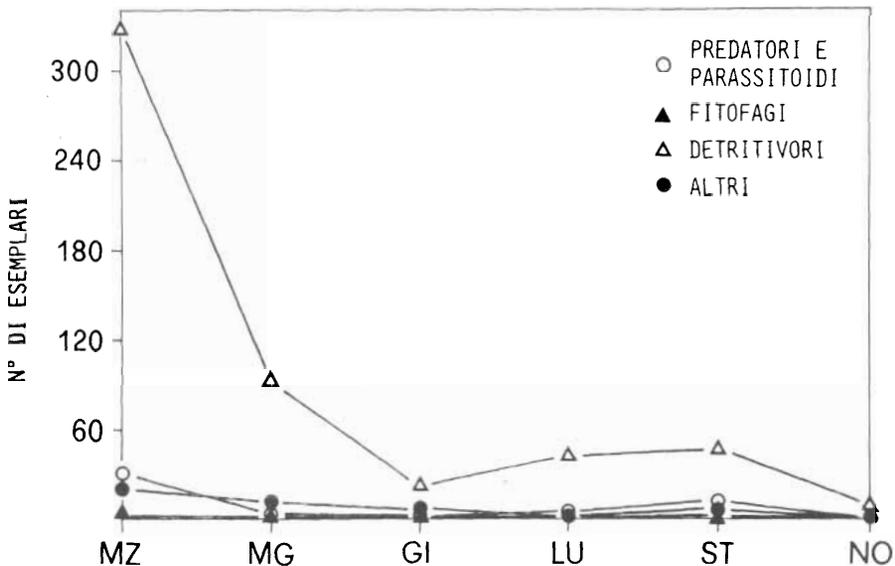
La figura n° 5 si riferisce ai campionamenti effettuati durante il 1987 e in essa sono riportati solo i principali taxa determinati di predatori (ragni, acari fitoseidi, neurotteri, coccinellidi, antocoridi e nabidi, alcune specie di tisanotteri e stafilinidi). Il grigliato indica il numero di esemplari appartenenti a specie comuni sia all'ambiente boschivo che agli agroecosistemi. Risulta evidente che la

vegetazione del relitto forestale annovera molte specie di predatori ritrovati anche nei coltivi e che il numero, e in media anche la percentuale, di questi invertebrati decresce con la distanza dal bosco.

Nella tabella IV si riportano le specie determinate delle formiche ritrovate sia sulla vegetazione che nel suolo e nella lettiera. All'interno del bosco si ha un alto numero di specie, in rapporto al totale degli esemplari catturati, ma il vigneto presenta sia sulla vegetazione spontanea che nel suolo una grande abbondanza di questi insetti. Nei campi con avvicendamento annuale delle colture, invece, si abbinano scarsità di esemplari e povertà di specie; ciò probabilmente è da mettere in relazione alle frequenti lavorazioni meccaniche effettuate in queste aree.

Anche gli isopodi (Tab. V) sembrano risentire delle lavorazioni. Sebbene questi crostacei vivano soprattutto al suolo e nella lettiera, è stata rilevata, da parte di *Philoscia affinis* e *P. muscorum*, una migrazione o forse una periodica colonizzazione arborea in alcune aree boschive che vengono spesso inondate.

La fauna del suolo e delle lettiera estratta con l'apparato Tullgren è stata suddivisa per grandi taxa e successivamente riunita per presumibili preferenze alimentari. Questa suddivisione semplificata è sicuramente arbitraria, ma è comunque utile per ottenere dati comparativi fra le stazioni studiate. Le categorie in cui è stata raggruppata la fauna edafica sono le seguenti:



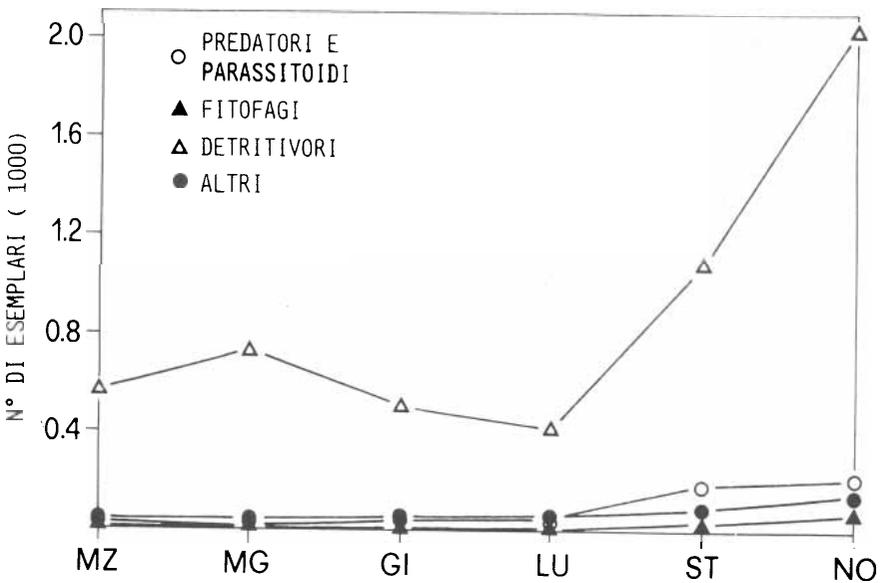
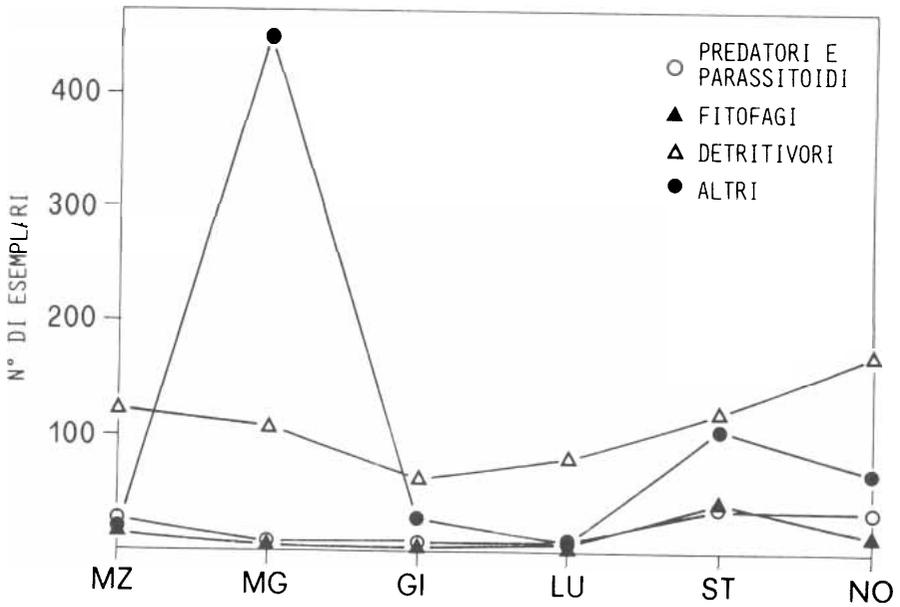


Fig. 6a - 6b - 6c - Numero totale degli Invertebrati del suolo estratti con l'apparato di Tullgren. Nel testo sono riportati i vari taxa inclusi nelle quattro categorie. fig. 6a: Campo con avvicendamento annuale delle colture. Fig. 6b: Vigneto. Fig. 6c: Bosco, per questo ambiente sono stati riportati i valori medi sommando gli esemplari ritrovati nel suolo e nella lettiera.

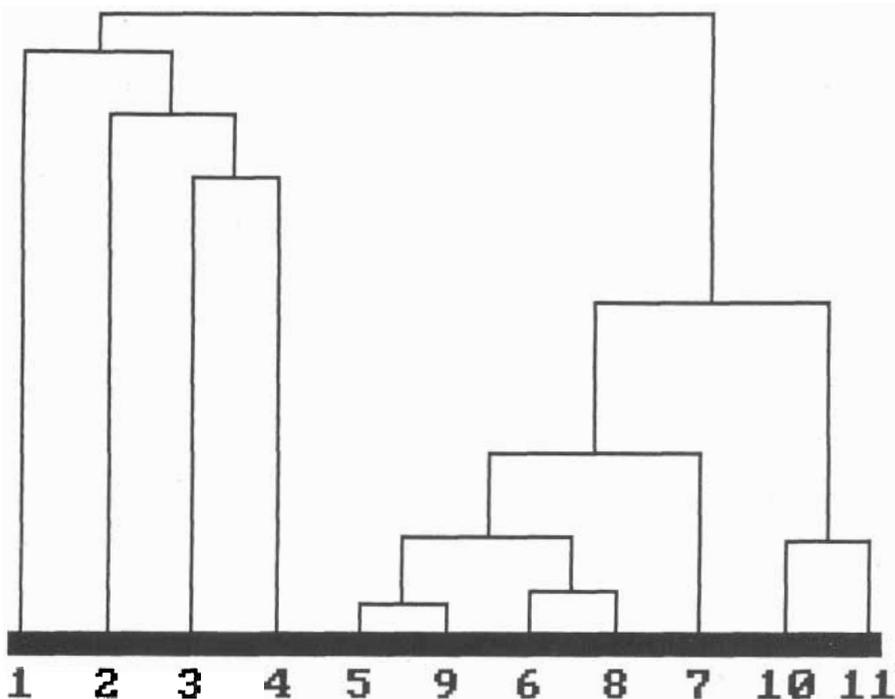


Fig. 7 - Dendrogramma (Cluster Analysis ottenuta da matrice di correlazione - STATPRO[®]) costruito considerando le frequenze dei generi e delle specie riportate in Tabella III.

1 = vegetazione spontanea del vigneto; 2 = vite; 3 = scoline delle colture annuali; 4 = colture annuali (mais, frumento, soia); 5 = olmo; 6 = gelso; 7 = sambuco; 8 = frassino; 9 = biancospino; 10 = acero; 11 = nocciolo.

1) PREDATORI E PARASSITOIDI. Sono stati qui inclusi: acari gamasidi, ixodidi e trombididi, chilopodi, ragni, pseudoscorpioni, carabidi, coccinellidi, alcuni stafilinidi e formicidi, inoltre i microimenotteri appartenenti a famiglie che annoverano parassitoidi.

2) FITOFAGI. In questo gruppo sono stati riuniti; molluschi, larve di lepidotteri, omotteri, troscidi, antribidi, curculionidi e crisomelidi.

3) DETRITIVORI. In questa categoria si sono inclusi: lombrichi, enchitreidi, acari oribatei e astigmati, diplopodi, isopodi, proturi, collemboli, criptofagidi, micetofagidi, pselafidi, catopidi e larve di ditteri chironimidi.

4) ALTRI. In questo gruppo sono stati riuniti diversi taxa i cui costumi alimentari sono quantomai vari: Nematodi, Acari Prostigmati, Ditteri, varie famiglie di Coleotteri e alcune specie di Formicidi che in letteratura (RERNARD, 1968) sono indicate come onnivore.

I siti studiati (Figure 6a, 6b e 6c) presentano elevate fluttuazioni della componente faunistica. Quest'andamento è da attribuirsi alla disponibilità di cibo e alle diverse condizioni stagionali di temperatura e umidità che influenzano la microfauna di detritivori (EDMONDS e SPECHT, 1981; PAOLETTI, 1988). Questi ultimi sono in massima parte rappresentati da acari oribareï e collemboli, mentre i predatori sono costituiti soprattutto da acari gamasidi, la cui numerosità sembra seguire l'abbondanza delle prede (MAJER e GREENSLADE, 1988). Nel suolo del bosco e del vigneto in autunno si rileva un forte aumento della densità faunistica, mentre nel campo con avvicendamento annuale di colture l'artropodofauna risente pesantemente delle lavorazioni eseguite. Il picco in figura 6b è da attribuirsi a un elevato numero dei formiche raccolte e appartenenti a specie con dieta onnivora.

DISCUSSIONE

Fra i diversi tipi di vegetazione campionata, non si notano sostanziali differenze quantitative del numero totale di esemplari raccolti (Tabella II, Fig. 4a e 4b). Ciò induce a pensare che la complessità strutturale delle specie vegetali analizzate non influisca sulla capacità di sostenere un diverso contingente di invertebrati. Questi dati in parte contrastano con i risultati ottenuti da LAWTON (1983) il quale afferma che la decrescente complessità strutturale della serie: *alberi e arbusti – erbe perenni – malerbe e altre erbacee annuali – monocotiledoni (escluse le graminacee)*, era accompagnata anche dalla diminuzione della diversità specifica degli Insetti associati.

Ma se da un lato non si sono riscontrate significative diversità della frequenza dei vari gruppi zoologici, dall'analisi complessiva dell'Artropodofauna determinata è apparsa evidente la disuguale distribuzione delle specie fra agroecosistemi e ambiente boschivo. Il dendrogramma (Fig. 7) rappresenta la similarità esistente fra gli 11 gruppi di vegetazione campionata. Appare evidente una separazione piuttosto netta tra popolamento delle essenze arboree ed arbustive del bosco e vegetazione legata agli agroecosistemi. Mentre si nota scarsa omogeneità nell'ambito della vegetazione degli agroecosistemi, più sfumate appaiono le differenze tra alberi e arbusti boschivi. All'interno del mosaico ambientale considerato

tutta la flora spontanea contiene una rilevante ricchezza di Invertebrati, ma il relitto di bosco rappresenta presumibilmente la zona più importante di irradiazione della fauna verso le aree limitrofe (Fig. 5). Infatti 2/3 delle specie di predatori ritrovate entro l'area forestale risulta comune agli agroecosistemi (PAOLETTI et al., 1989).

Se la vegetazione spontanea degli agroecosistemi costituisce una realtà microambientale complementare all'interno dei coltivi e conserva maggior complessità strutturale e biologica, l'area boschiva oltre a rappresentare una zona di riserva faunistica, mantiene anche una ricchezza di specie (Tab. III) adatte a vivere sulla vegetazione arborea e nelle condizioni microclimatiche qui ancora conservate.

Siamo quindi portati a ritenere che una frazione rilevante di colonizzatori (predatori ecc.) del bosco possa irradiarsi negli agroecosistemi limitrofi, arricchendone le componenti. Pur non avendo potuto pienamente misurare l'incidenza diretta del bosco, ad esempio sui fitofagi dei coltivi attigui, è sufficientemente plausibile un effetto di arricchimento e di continua ricolonizzazione.

Per una più accurata stima della diffusione dei "propaguli" del bosco verso gli agroecosistemi e per individuare la scala e la modalità del loro effetto, vanno programmate appropriate metodiche di monitoraggio e ricerche più approfondite.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i seguenti specialisti per aver determinato il materiale raccolto:

- C. Canepari per i Coccinellidi,
- D. Devetak e R. Pantaleoni per i Neurotteri,
- G. Pagliano per gli Imenotteri,
- B. Poldi per i Formicidi,
- S. Ragusa per gli acari Fitoseidi,
- N. Schneider per gli Psocotteri,
- R. zur Strassen per i Tisanotteri,
- K. Thaler per i Ragni,
- A. Zanetti per gli Stafilinidi.

BIBLIOGRAFIA

- A.A., 1983 - Studio geopedologico e agronomico del territorio provinciale di Venezia - Parte Nord Orientale - Amministrazione della Provincia di Venezia. Dipartimento Programmazione.
- BERNARD F., 1968 - Les Fourmis (Hymenoptera Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale. Masson et Cie Editeurs, Paris, 411 pp.
- CONARD M., SEMERIA Y., NEW T.R., 1984 - Biology of Chrysopidae. DR W. Junk Publishers. The Hague, Boston, Lancaster, 287 pp.
- DACCORDI M. e ZANETTI A., 1987 - Cattura con trappole a caduta in un vigneto nella provincia di Verona. Quaderni dell'Azienda sperimentale di Villafranca. Verona, 44 pp.
- DIOLI P., 1987 - Presenza di Antocoridi (Insecta Heteroptera), validi regolatori biologici, nella fascia delle latifoglie in Valmalenco. Atti del Convegno "Valmalenco - Natura 2: Flora e vegetazione", Ed. a cura della Comunità Montana Valtellina di Sondrio, dell'Università di Pavia e APT di Sondrio. pp. 91-96.
- EDMOND S.J. e SPECHT M.M., 1981 - Dark Island Heathland, South Australia: faunal Rhythms. In: R.L. Specht (Editore) Heathlands and Related Shrublands of the World. B. Analytical Studies. Elsevier Publishing Company, Amsterdam, pp. 15-27.
- FAUVEL G. e COTTON D., 1981 - Evolution des populations de typhlodromes, *Amblyseius aberrans* (Oudemans) essentiellement, (Acariens: Phytoseiides) dans une haie d'ormes et un verger de pommiers et observations sur leur par le vant. Sixiemes JOURNÉES de Phytatrie et de Phytopharmacie Circum-Mediterraneennes. Perpignan (France), pp. 471-478.
- FOELIX R.F., 1982 - Biology of spiders. Harvard University Press Cambridge, Massachusetts and London England, 306 pp.
- LAWTON J.H., 1983 - Plant architecture and the diversity of phytophagous insects - A. Rev. Ent., 28: 34-35.
- LORENZONI G.G., 1983 - Il paesaggio vegetale nord Adriatico - Atti Mus. Civ. Storia Naturale, Trieste, 35: 1-34.
- MAJER J.D. e GREENSLADE P., 1988 - Soil and litter invertebrates. In: Mediterranean - type ecosystems. Specht R.L. (Editore). Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London, pp. 197-226.

- PAOLETTI M.G., 1984 - La vegetazione spontanea dell'agroecosistema e il controllo dei fitofagi del mais. Atti Giornate Fitopatologiche 1984, Coop. Libreria Universitaria, Bologna, pp. 445-456.
- PAOLETTI M.G., 1988 - Soil Invertebrates in cultivated and uncultivated soils in Northeastern Italy, *Redia*, 71: 501-563.
- PAOLETTI M.G. e LORENZONI G.G., 1989 - Agroecology patterns in Northeastern Italy. In: M.G. Paoletti, B.R. Stinner e G.G. Lorenzoni (Editori), *Agricultural Ecology and Environment*, Elsevier, 27: 139-154.
- PAOLETTI M.G., FAVRETTO M.R., RAGUSA S. e ZUR STRASSEN R., 1989 - Animal and plant interactions in the agroecosystems. The case of woodlands remains in Northeastern Italy. *Ecology International*. International Association for Ecology, 17: 79-91.
- RAGUSA S., PAOLETTI M.G., 1985 - Phytoseiids mites (Parasitiformes, Phytoseiidae) of corn and soybean agroecosystems in the low-laying plain of Veneto (N-E Italy). *Redia*, 68: 69-89.
- STRONG D.R., LAWTON J.H. e Sir RICHARD SOUTHWOOD, 1984 - *Insects on plants community patterns and mechanisms*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, 313 pp.
- TREVISAN G., 1983 - Proprietà e impresa nella campagna veneziana all'inizio dell'ottocento. Regione Veneto - Giunta Regionale. Collana di studi storici, sociali ed economici sul veneto. Regione Veneto, 118 pp.
- ZANABONI A. e LORENZONI G.G., 1989 - The importance of relict vegetations and hedges in the agroecosystems and environmental reconstitution. In: M.G. Paoletti, B.R. Stinner e G.G. Lorenzoni (Editori), *Agricultural Ecology and Environment*, Elsevier, 27: 155-161.
- ZANETTI M., 1985 - *Boschi ed alberi della pianura veneta orientale*. La Ricerca, Nuova Dimensione. Portogruaro, 378 pp.