

RICCARDO GROPPALI*, ILENIA CANOVA**, CARLO PESARINI**

* Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia

** Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Ragni (Arachnida Araneae) in margini di coltivi della pianura padana centrale (*)

INTRODUZIONE

Per migliorare le conoscenze riguardanti l'araneofauna dei margini di agroecosistemi della Valpadana centrale, già oggetto di precedenti indagini (Groppali et al., 1994; Groppali et al., 1995), è stata effettuata una ricerca nelle più diffuse tipologie di tali elementi nel territorio prossimo a Vigevano (Pavia), all'interno del Parco Lombardo della Valle del Ticino. Infatti i margini degli agroecosistemi possono costituire importanti elementi di arricchimento in Ragni e altri Artropodi predatori delle biocenosi limitrofe (Alderweireldt, 1989; Dennis e Fry, 1992; Kromp e Steinberger, 1992; Nazzi et al., 1989), oltre che efficaci barriere al transito di Insetti da un coltivo a un altro (Mader et al., 1990): in quest'ultimo caso, inoltre, un'abbondante presenza di Ragni costruttori di tele nella siepe-filare può rendere problematico il suo attraversamento in volo, poiché tutti i varchi tendono a essere occupati da apparati di cattura destinati all'intercettazione di prede volanti.

MATERIALI E METODI

Sono state scelte le seguenti quattro tipologie rappresentative dei margini di coltivo nel territorio comunale di Vigevano (Pavia):

1 - Filare di Robinia con Rovo = molto fitto, con *Robinia pseudacacia* L. alta un massimo di 15 m circa e con portamento da arboreo ad arbustivo, *Rubus ulmifolius* Schott molto abbondante alto circa 1,5 m e discreta presenza di Graminacee, con orientamento NE-SO;

2 - Siepe di Robinia = non fitta, con *R. pseudacacia* L. alta circa 2 m per la frequente ceduzione, *R. ulmifolius* Schott scarso e ricca presenza di vegetazione erbacea, con orientamento NE-SO;

(*) Lavoro accettato il 10 marzo 2000.

3 - Filare di Salice bianco = rado, con *Salix alba* L. alto circa 6 m, alcuni esemplari di *R. ulmifolius* Schott di dimensioni ridotte e ricca dotazione di Graminacee, con orientamento N-S;

4 - Margine di erbe alte = folto, dominato dalle Graminacee e con scarsa presenza di essenze fiorite, con orientamento NE-SO.

I metodi di cattura sono quelli dell'araneologia classica (Jones-Walters, 1994), con catture a vista (impiegando l'aspiratore per la cattura di esemplari singoli, oppure contenitori a larga imboccatura per farveli cadere scuotendo il substrato) nelle aree-campione con vegetazione arboreo-arbustiva (1, 2 e 3) e il retino da sfalcio (con da 50 a 60 movimenti dello strumento nelle aree esaminate) in quelle che garantivano sufficiente possibilità di manovra dello strumento (2, 3 e 4), operando su superfici di 9 mq, sufficienti secondo Canard (1981) per indagini speditive e da noi ampiamente collaudate in studi italiani ed esteri. In tutte le aree-campione sono state inoltre impiegate trappole a caduta contenenti liquido conservante, con imboccatura del diametro di 10 cm, poste a circa 3 m di distanza tra loro (in numero di 4 per area) e lasciate operative per un periodo compreso tra 7 e 10 giorni.

I campionamenti hanno avuto cadenza mensile, dalla seconda metà di maggio all'inizio dell'ottobre 1993, e gli esemplari sono stati conservati in alcool a 75° fino alla loro classificazione, non sempre possibile per l'età ridotta di numerosi esemplari.

RISULTATI

La campagna di campionamento ha permesso complessivamente la cattura di 684 esemplari, appartenenti a 44 specie determinate e a 14 famiglie (Tab. 1), di seguito riportati per aree-campione in ordine numericamente decrescente e alfabetico, con date di cattura e metodo di prelievo impiegato (V = a vista, S = con retino da sfalcio, T = con trappole a caduta).

1 - Filare di Robinia con Rovo:

Sono stati campionati complessivamente i seguenti 226 esemplari (64.7% immaturi, 28.7% femmine, 6.6% maschi), con 8 specie (contrassegnate da asterisco *) rinvenute esclusivamente in questa tipologia di margine di agroecosistema:

52 *Larinioides* sp. (V - 1j 9.5.1993, 2j 27.6.1993, 12j 25.7.1993, 8j 30.8.1993, 29j 3.10.1993)

50 *Tetragnatha* sp. (V - 1j 9.5.1993, 1j 27.6.1993, 8j 25.7.1993, 2j 30.8.1993, 38j 3.10.1993)

40 *Larinioides patagiatus* (V - 3f 9.5.1993, 1f 27.6.1993, 7f, 2m 25.7.1993, 6f 30.8.1993, 20f, 1m 3.10.1993)

17 *Clubiona* sp. (V - 1j 25.7.1993, 9j 30.8.1993, 7j 3.10.1993)

15 *Agelena labyrinthica** (V - 14j 19.5.1993, 1f 27.6.1993)

9 *Icius castriesianus** (V - 4m, 4j, 1f 19.5.1993)

6 *Heliophanus cupreus* (V - 4f, 1m 9.5.1993, 1f 27.6.1993)

5 *Araneus diadematus** (V - 2j 25.7.1993, 3f 3.10.1993)

- 3 *Araneus marmoreus** (V - 2f 30.8.1993, 1f 3.10.1993)
 3 *Enoplognatha ovata** (V - 1f 27.6.1993, 2f 30.8.1993)
 3 *Misumenops tricuspidatus* (m / V - 9.5.1993)
 3 *Philodromus* sp. (V - 2j 9.5.1993, 1j 27.6.1993)
 2 *Heliophanus* sp. (j / V - 30.8.1993)
 2 *Tegenaria fuesslini* (T - 1m 3-14.10.1993 + V - 1m 3.10.1993)
 1 *Clubiona pallidula* (f / V - 25.7.1993)

Tab. 1. - Elenco sistematico dei Ragni rinvenuti ai margini di agroecosistemi (1 - filare di Robinia con Rovo, 2 - siepe di Robinia, 3 - filare di Salice bianco, 4 - margine di erbe alte) presso Vigevano (Pavia) tra maggio e ottobre 1993.

TETRAGNATHIDAE	AGELENIDAE
1. <i>Pachygnatha clercki</i> Sundevall = 3	23. <i>Agelena labyrinthica</i> Walckenaer = 1
.. <i>Tetragnatha</i> sp. = 1, 2, 3, 4	24. <i>Tegenaria fuesslini</i> Pavesi = 1, 4
2. <i>Tetragnatha extensa</i> (Linneo) = 1, 2, 3, 4	DICTYNIDAE
3. <i>Tetragnatha montana</i> Simon = 1, 2, 4	.. <i>Dictyna</i> sp. = 2, 3
METIDAE	25. <i>Dictyna arundinacea</i> (Linneo) = 1, 4
4. <i>Meta segmentata</i> (Clerck) = 1	CLUBIONIDAE
ARANEIDAE	.. <i>Clubiona</i> sp. = 1, 2, 3, 4
5. <i>Araneus diadematus</i> Clerck = 1	26. <i>Clubiona pallidula</i> (Clerck) = 1, 3
6. <i>Araneus marmoreus</i> Clerck = 1	27. <i>Clubiona terrestris</i> Westring = 2
7. <i>Hyposinga pygmaea</i> (Sundevall) = 1, 4	PHILODROMIDAE
8. <i>Hyposinga sanguinea</i> (C.L.Koch) = 1	.. <i>Philodromus</i> sp. = 1, 2, 3, 4
.. <i>Larinioides</i> sp. = 1, 2, 3, 4	28. <i>Philodromus aureolus</i> (Clerck) = 2
9. <i>Larinioides cornutus</i> (Clerck) = 1, 2	29. <i>Philodromus cespitum</i> (Walckenaer) = 2, 3
10. <i>Larinioides patagiatus</i> (Clerck) = 1, 2, 3, 4	.. <i>Tibellus</i> sp. = 2, 3, 4
11. <i>Singa hamata</i> (Clerck) = 1, 2, 4	30. <i>Tibellus oblongus</i> (Walckenaer) = 4
MIMETIDAE	THOMISIDAE
.. <i>Ero</i> sp. = 2	31. <i>Misumena vatia</i> (Clerck) = 2
LINYPHIIDAE	32. <i>Misumenops tricuspidatus</i> (Fabricius) = 1, 2, 3
12. <i>Erigone dentipalpis</i> (Wider) = 3, 4	.. <i>Ozyptila</i> sp. = 2
13. <i>Lepthyphantes pallidus</i> (Pickard-Cambridge) = 2	33. <i>Ozyptila praticola</i> (C.L.Koch) = 3
14. <i>Linyphia triangularis</i> (Clerck) = 1	34. <i>Synaema globosum</i> (Fabricius) = 2, 4
.. <i>Neriere</i> sp. = 1	.. <i>Xysticus</i> sp. = 2, 3, 4
15. <i>Neriere clathrata</i> (Sundevall) = 1, 3	35. <i>Xysticus kochii</i> Thorell = 4
16. <i>Oedothorax apicatus</i> (Blackwall) = 4	SALTICIDAE
THERIDIIDAE	36. <i>Ballus depressus</i> (Walckenaer) = 2
17. <i>Enoplognatha ovata</i> (Clerck) = 1	37. <i>Euophrys erratica</i> (Walckenaer) = 3
.. <i>Theridion</i> sp. = 2, 3, 4	.. <i>Heliophanus</i> sp. = 1, 2, 3, 4
18. <i>Theridion impressum</i> L.Koch = 4	38. <i>Heliophanus cupreus</i> (Walckenaer) = 1, 2
19. <i>Theridion varians</i> Hahn = 2	39. <i>Heliophanus flavipes</i> (Hahn) = 4
PISAURIDAE	40. <i>Icius castriesianus</i> (Grübe) = 1
20. <i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck) = 1, 4	41. <i>Marpissa muscosa</i> (Clerck) = 3
LYCOSIDAE	42. <i>Pseudicius encarpatus</i> (Walckenaer) = 3
.. <i>Alopecosa</i> sp. = 4	.. <i>Salticus</i> sp. = 3
21. <i>Aulonia albimana</i> (Walckenaer) = 4	43. <i>Salticus cingulatus</i> (Panzer) = 1, 3
.. <i>Trochosa</i> sp. = 3	44. <i>Sitticus floricola</i> (L.Koch) = 1, 2, 3
22. <i>Trochosa ruricola</i> (Degeer) = 1, 2, 4	
.. <i>Pardosa</i> sp. = 2, 3, 4	

- 1 *Dictyna arundinacea* (f / V - 9.5.1993)
- 1 *Hypsosinga pygmaea* (f / V - 30.8.1993)
- 1 *Hypsosinga sanguinea** (f / V - 9.5.1993)
- 1 *Larinioides cornutus* (f / V - 30.8.1993)
- 1 *Linyphia triangularis** (f / V - 30.8.1993)
- 1 *Meta segmentata** (f / V - 3.10.1993)
- 1 *Neriere* sp. (j / V - 3.10.1993)
- 1 *Neriere clathrata* (f / V - 27.6.1993)
- 1 *Pisaura mirabilis* (j / T - 3-14.10.1993)
- 1 *Salticus cingulatus* (f / V - 27.6.1993)
- 1 *Singa hamata* (f / V - 9.5.1993)
- 1 *Sitticus floricola* (f / V - 9.5.1993)
- 1 *Tetragnatha extensa* (m / V - 27.6.1993)
- 1 *Tetragnatha montana* (f / V - 25.7.1993)
- 1 *Trochosa ruricola* (m / T - 27.6-2.7.1993).

Le catture a vista hanno avuto il seguente andamento fenologico (Fig. I e II): maggio 41 esemplari (53.6% immaturi), giugno 11 (36.3% imm.), luglio 34 (67.6% imm.), agosto 34 (61.7% imm.), inizio ottobre 102 (73.5% imm.).

Le percentuali degli esemplari catturati nell'area-campione (raggruppati nelle rispettive famiglie di appartenenza) sono le seguenti, in ordine decrescente e alfabetico:

- 46.4% Araneidae
- 23% Tetragnathidae
- 8.4% Salticidae
- 7.9% Clubionidae
- 7.5% Agelenidae
- 1.3% Linyphiidae, Philodromidae, Theridiidae, Thomisidae
- 0.4% Dictyiniidae, Lycosidae, Metidae, Pisauridae.

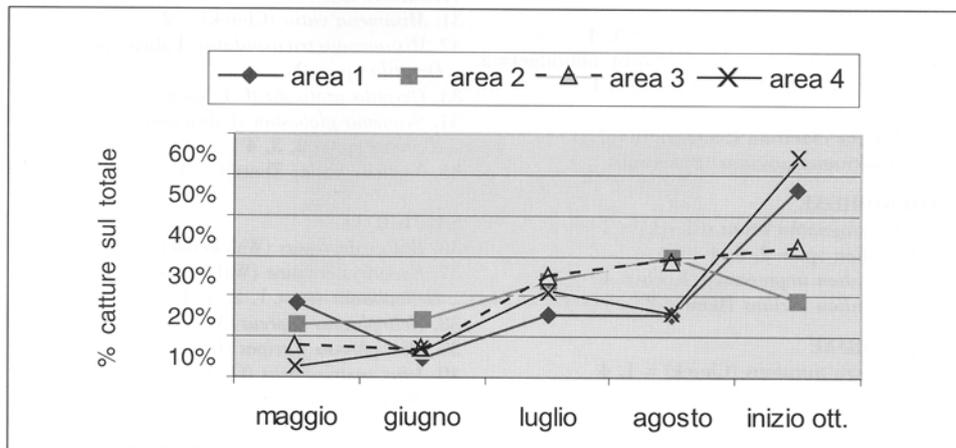


Fig. I. - Esemplari prelevati per ogni campionamento mensile (in percentuali calcolate sul totale delle catture effettuate in ogni area-campione) nel corso del periodo d'indagine in margini di coltivi presso Vigevano (Pavia): area 1 = filare di Robinia con Rovo, area 2 = siepe di Robinia, area 3 = filare di Salice bianco, area 4 = margine di erbe alte.

Le specie rilevate come dominanti (cioè con percentuali di presenza superiori al 5% del totale delle catture) sono le seguenti: *Larinioides patagiatus* 17.7%, *Agelena labyrinthica* 6.6%.

2 - Siepe di Robinia:

Sono stati campionati complessivamente i seguenti 162 esemplari (81.8% immaturi, 11.9% femmine, 6.3% maschi), con 6 specie (contrassegnate da asterisco *) rinvenute esclusivamente in questa tipologia di margine di agroecosistema:

55 *Larinioides* sp. (V - 1j 27.6.1993, 5j 27.7.1993, 23j 31.8.1993, 5j 4.10.1993 + S - 10j 27.6.1993, 5j 27.7.1993, 6j 4.10.1993)

15 *Clubiona* sp. (V - 1j 27.6.1993, 2j 27.7.1993, 4j 31.8.1993, 5j 4.10.1993 + S - 1j 27.7.1993, 1j 31.8.1993, 1j 4.10.1993)

15 *Philodromus* sp. (V - 3j 22.5.1993, 1j 4.10.1993 + S - 7j 22.5.1993, 4j 27.7.1993)

12 *Xysticus* sp. (S - 2j 27.7.1993, 6j 31.8.1993, 4j 4.10.1993)

9 *Tetragnatha* sp. (S - 1j 27.6.1993, 2j 4.10.1993 + V - 4j 27.7.1993, 2j 31.8.1993)

8 *Singa hamata* (V - 2f 27.6.1993, 2j 27.7.1993 + S - 2f 27.6.1993, 1j 27.7.1993, 1j 31.8.1993)

7 *Misumenops tricuspoidatus* (V - 1 f 22.5.1993, 1m, 2j 31.8.1993, 1m 4.10.1993 + S - 1j 22.5.1993, 1j 27.7.1993)

4 *Heliophanus cupreus* (S - 2f 22.5.1993 + V - 1f, 1m 27.6.1993)

4 *Theridion* sp. (V - 1j 31.8.1993, 1j 4.10.1993 + S - 2j 4.10.1993)

3 *Heliophanus* sp. (S - 1j 27.7.1993 + V - 2j 31.8.1993)

3 *Larinioides patagiatus* (f / V - 27.7.1993)

3 *Sitticus floricola* (S - 2f 22.5.1993, 1f 27.6.1993)

3 *Tibellus* sp. (j / S - 31.8.1993)

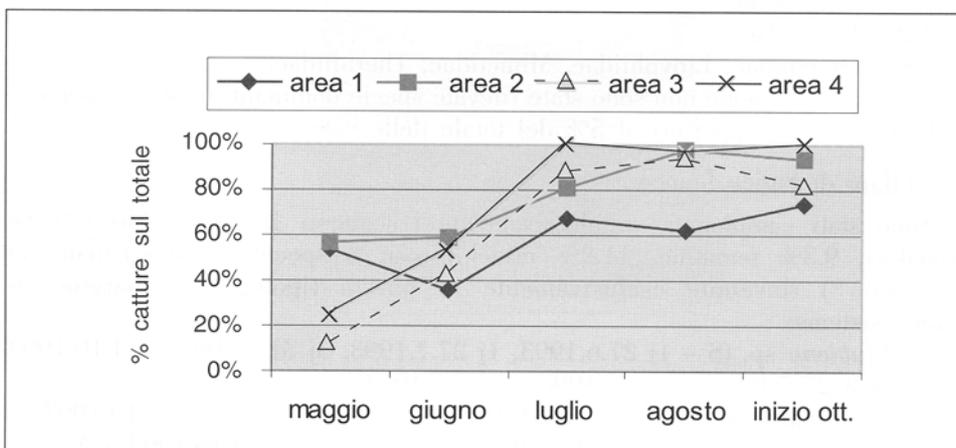


Fig. II. - Esemplari immaturi prelevati per ogni campionamento mensile (in percentuali calcolate per singoli campionamenti) nel corso del periodo d'indagine in margini di coltivi presso Vigevano (Pavia): area 1 = filare di Robinia con Rovo, area 2 = siepe di Robinia, area 3 = filare di Salice bianco, area 4 = margine di erbe alte.

- 2 *Larinioides cornutus* (V - 1f 27.7.1993, 1m 4.10.1993)
- 2 *Philodromus aureolus** (m / V - 22.5.1993)
- 1 *Ballus depressus** (j / V - 27.7.1993)
- 1 *Clubiona terrestris** (m / V - 27.6.1993)
- 1 *Dictyna* sp. (j / V - 27.7.1993)
- 1 *Ero* sp. (j / S - 4.10.1993)
- 1 *Leptyphantès pallidus** (f / T - 4-14.10.1993)
- 1 *Misumena vatia** (f / V - 27.6.1993)
- 1 *Ozyptila* sp. (j / T 4-14.10.1993)
- 1 *Pardosa* sp. (j / T - 4-14.10.1993)
- 1 *Philodromus cespitum* (f / S - 22.5.1993)
- 1 *Synaema globosum* (j / V - 22.5.1993)
- 1 *Tetragnatha extensa* (m / V - 27.7.1993)
- 1 *Tetragnatha montana* (m / V - 27.7.1993)
- 1 *Theridion varians** (f / V - 27.7.1993)
- 1 *Trochosa ruricola* (m / T - 4-14.10.1993).

Le catture a vista e con retino da sfalcio hanno avuto il seguente andamento fenologico (Fig. I e II): maggio 20 esemplari (57.1% immaturi), giugno 22 (59% imm.), luglio 37 (81.1% imm.), agosto 46 (97.8% imm.), inizio ottobre 30 (93.3% imm.).

Le percentuali degli esemplari catturati nell'area-campione (raggruppati nelle rispettive famiglie di appartenenza) sono le seguenti, in ordine decrescente e alfabetico:

- 44.1% Araneidae
- 13.6% Thomisidae
- 12.9% Philodromidae
- 9.8% Clubionidae
- 6.8% Salticidae, Tetragnathidae
- 2.4% Theridiidae
- 1.2% Lycosidae
- 0.6% Dictynidae, Linyphiidae, Mimetidae, Theridiidae.

Nell'area-campione non sono state rilevate specie dominanti (cioè con percentuali di presenza superiori al 5% del totale delle catture).

3 - Filare di Salice bianco:

Sono stati campionati complessivamente i seguenti 107 esemplari (79.5% immaturi, 9.3% femmine, 11.2% maschi), con 5 specie (contrassegnate da asterisco *) rinvenute esclusivamente in questa tipologia di margine di agroecosistema:

- 33 *Clubiona* sp. (S - 1j 27.6.1993, 1j 27.7.1993, 3j 31.8.1993, 5j 4.10.1993 + V - 13j 27.7.1993, 7j 31.8.1993, 3j 4.10.1993)
- 21 *Tetragnatha* sp. (S - 5j 31.8.1993, 9j 4.10.1993 + V - 7j 4.10.1993)
- 12 *Philodromus* sp. (S - 3j 27.7.1993, 7j 31.8.1993, 1j 4.10.1993 + V - 1j 31.8.1993)
- 6 *Larinioides patagiatus* (V - 1m 27.6.1993, 1f 31.8.1993, 3f 4.10.1993 + S - 1f 4.10.1993)

- 4 *Larinioides* sp. (j / V - 2 es. 27.7.1993, 1 es. 31.8.1993, S - 1 es. 27.7.1993)
- 3 *Salticus cingulatus* (V - 2m, 1f 24.5.1993)
- 3 *Theridion* sp. (V - 1j 27.6.1993 + S - 1j 31.8.1993, 1j 4.10.1993)
- 2 *Euophrys erratica** (m / V - 24.5.1993)
- 2 *Marpissa muscosa** (V - 1j 24.5.1993, 1m 27.6.1993)
- 2 *Misumenops tricuspidatus* (V - 1j 27.7.1993, 1j 31.8.1993)
- 2 *Pardosa* sp. (T - 1j 27.7-1.8.1993, 1j 4-14.10.1993)
- 2 *Tetragnatha extensa* (m / V - 27.7.1993)
- 2 *Tibellus* sp. (j / S - 31.8.1993)
- 1 *Clubiona pallidula* (m / V - 27.6.1993)
- 1 *Dictyna* sp. (j / S - 27.6.1993)
- 1 *Erigone dentipalpis* (f / S - 31.8.1993)
- 1 *Heliophanus* sp. (j / S - 27.7.1993)
- 1 *Nerienne clathrata* (m / S - 27.6.1993)
- 1 *Ozyptila praticola** (f / S - 4.10.1993)
- 1 *Pachygnatha clercki** (m / S - 4.10.1993)
- 1 *Philodromus cespitum* (f / V - 27.7.1993)
- 1 *Pseudicius encarpatus** (m / V - 24.5.1993)
- 1 *Salticus* sp. (j / V - 27.7.1993)
- 1 *Sitticus floricola* (f / V - 25.5.1993)
- 1 *Trochosa* sp. (j / T - 27.7-1.8.1993)
- 1 *Xysticus* sp. (j / S - 4.10.1993).

Le catture a vista e con retino da sfalcio hanno avuto il seguente andamento fenologico (Fig. I e II): maggio 8 esemplari (12.5% immaturi), giugno 7 (42.8% imm.), luglio 26 (88.4% imm.), agosto 30 (93.3% imm.), inizio ottobre 33 (81.8% imm.).

Le percentuali degli esemplari catturati nell'area-campione (raggruppati nelle rispettive famiglie di appartenenza) sono le seguenti, in ordine decrescente e alfabetico:

- 33% Clubionidae
- 22.4% Tetragnathidae
- 12.1% Philodromidae
- 10.3% Salticidae
- 9.3% Araneidae
- 2.8% Lycosidae, Theridiidae, Thomisidae
- 1.8% Linyphiidae, Philodromidae
- 0.9% Dictyinidae.

La specie rilevata come dominante (cioè con percentuali di presenza superiori al 5% del totale delle catture) è la seguente: *Larinioides patagiatus* 5.6%.

4 - Margine di erbe alte:

Sono stati campionati complessivamente i seguenti 226 esemplari (92.2% immaturi, 4.7% femmine, 3.1% maschi), con 6 specie (contrassegnate da asterisco *) rinvenute esclusivamente in questa tipologia di margine di agroecosistema:

- 52 *Tetragnatha* sp. (S - 7j 26.6.1993, 45j 4.10.1993)
- 36 *Clubiona* sp. (S - 12j 25.7.1993, 2j 30.8.1993, 22j 4.10.1993)

- 31 *Tibellus* sp. (S - 15j 30.8.1993, 16j 4.10.1993)
- 17 *Heliophanus* sp. (S - 9j 25.7.1993, 8 j 30.8.1993)
- 8 *Philodromus* sp. (S - 6j 25.7.1993, 2j 4.10.1993)
- 8 *Xysticus* sp. (j / S - 25.7.1993)
- 5 *Singa hamata* (S - 1j 30.8.1993, 4j 4.10.1993)
- 4 *Pardosa* sp. (j / S - 4.10.1993)
- 3 *Pisaura mirabilis* (j / S - 4.10.1993)
- 3 *Tetragnatha montana* (S / 2f, 1m 26.6.1993)
- 2 *Larinioides* sp. (j / S - 4.10.1993)
- 2 *Larinioides patagiatus* (f / S - 24.5.1993)
- 2 *Pisaura mirabilis* (j / S - 25.7.1993)
- 2 *Synaema globosum* (j / S - 1j 25.7.1993, 1j 30.8.1993)
- 1 *Alopecosa* sp. (j / S - 4.10.1993)
- 1 *Aulonia albimana** (j / T - 4-14.10.1993)
- 1 *Dictyna arundinacea* (m / S - 26.6.1993)
- 1 *Erigone dentipalpis* (m / S - 30.8.1993)
- 1 *Heliophanus flavipes** (f / S - 26.6.1993)
- 1 *Hypsosinga pygmaea* (m / S - 26.6.1993)
- 1 *Oedothorax apicatus** (f / T - 25.7-1.8.1993)
- 1 *Tegenaria fuesslini* (f / T - 4-14.10.1993)
- 1 *Tetragnatha extensa* (m / S - 24.5.1993)
- 1 *Theridion* sp. (j / S - 4.10.1993)
- 1 *Theridion impressum** (f / T - 25.7-1.8.1993)
- 1 *Tibellus oblongus** (j / S - 25.7.1993)
- 1 *Trochosa ruricola* (m / T - 25.7-1.8.1993)
- 1 *Xysticus kochii** (f / S - 24.5.1993).

Le catture con retino da sfalcio hanno avuto il seguente andamento fenologico (Fig. I e II): maggio 4 esemplari (25% immaturi), giugno 13 (53.8% imm.), luglio 39 (100% imm.), agosto 28 (96.4% imm.), inizio ottobre 100 (100% imm.).

Le percentuali degli esemplari catturati nell'area-campione (raggruppati nelle rispettive famiglie di appartenenza) sono le seguenti, in ordine decrescente e alfabetico:

- 29.9% Tetragnathidae
- 21.1% Philodromidae
- 19% Clubionidae
- 9.5% Salticidae
- 5.8% Thomisidae
- 5.3% Araneidae
- 3.7% Lycosidae
- 2.7% Pisauridae
- 1% Linyphiidae, Theridiidae
- 0.5% Agelenidae, Dictynidae.

Nell'area-campione non sono state rilevate specie dominanti (cioè con percentuali di presenza superiori al 5% del totale delle catture).

Considerazioni fenologiche

Esaminando la fenologia araneologica delle aree-campione studiate è evidente la profonda differenza tra i margini di ecosistemi studiati, strutturati in modo diverso ma comunque situati a distanza molto ridotta tra loro: tale fattore, costituito da presenza, dominanza e portamento delle essenze, ha quindi un'importanza molto maggiore dell'aspetto zoogeografico nel determinare presenza e abbondanza delle specie araneiche presenti. Infatti variano nettamente le quantità di esemplari prelevati per ogni campionamento mensile nel corso del periodo d'indagine (Fig. I) e in modo ancora più rilevante quelle di esemplari immaturi (Fig. II). In quest'ultimo caso può anzi essere ipotizzato che il margine in erbe costituisca una sorta di nursery per Ragni, poiché le percentuali di esemplari giovani catturati tra luglio e inizio ottobre sono del 100% o se ne discostano di poco.

È inoltre possibile eseguire un confronto tra i dati raccolti in un'area-campione presso Vigevano (Pavia) e quelli, per il medesimo periodo (compreso cioè tra maggio e settembre-inizio ottobre), di una siepe mista studiata nel suo aspetto fenologico nei dintorni di Stagno Lombardo (Cremona) (Groppali et al., 1995). In particolare, per quanto riguarda le percentuali di immaturi per prelievo, la somiglianza è netta, a parte il numero inferiore a quello degli adulti solo nel mese di giugno presso Vigevano, contro giugno e luglio presso Stagno Lombardo (Fig. III).

Tale elemento, costituito cioè dalla maggior presenza di adulti rispetto ai giovani, potrebbe contribuire a indicare una complessità ambientale più elevata (quindi un miglior equilibrio ecologico raggiunto) per l'area studiata, nella quale è più probabile rinvenire riproduttori, piuttosto che giovani in esplorazione territoriale oppure in ambienti subottimali: risponderebbe infatti pienamente alla logica evolutiva che negli ambienti migliori per la sopravvivenza della specie si possano trovare in maggior numero gli individui più adatti a tale scopo, cioè gli

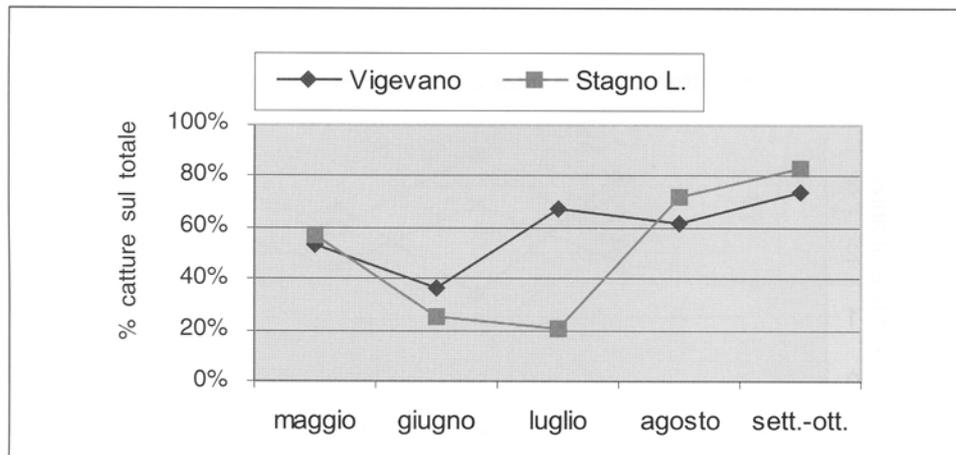


Fig. III. - Esemplari immaturi prelevati per ogni campionamento mensile nel filare di Robinia con Rovo presso Vigevano (Pavia) e nella siepe mista presso Stagno Lombardo (Cremona) (in percentuali calcolate per singoli campionamenti).

adulti in grado di riprodursi. È comunque necessario operare approfondimenti finalizzati a valutare la bontà di questa ipotesi, anche alla luce di confronti con altre tipologie ambientali completamente differenti, come la lettiera forestale, nella quale invece gli immaturi sono costantemente più numerosi degli adulti in faggete della Germania (Albert, 1976) e tra marzo e settembre in quercocarpineti (Blandin et al., 1974) e castagneti (Christophe, 1974) della Francia.

Considerazioni ecologiche

Il metodo d'indagine adottato si presta anche a valutazioni ecologiche, tramite il calcolo degli indici di comunità maggiormente utilizzati in studi simili (Krebs, 1989).

In questo modo è possibile osservare che, dal punto di vista della ricchezza biologica (valutata tramite l'indice di Shannon-Weaver), i valori maggiori sono rilevabili nell'area-campione 2, costituita da una siepe di Robinia e quelli inferiori nel margine in erbe alte (area-campione 4) (Fig. IV), mentre per l'equiripartizione (valutata tramite l'indice di Evenness), l'area-campione con valori maggiori è la 3 (filare di Salice bianco), e di nuovo quella con valori inferiori è il margine in erbe alte (area-campione 4) (Fig. V). L'ambiente meno strutturato e più povero di essenze vegetali e di possibilità di attacco per apparati di cattura complessi è quindi, come atteso, quello con indici di comunità inferiori rispetto agli altri margini di coltivi studiati.

È possibile eseguire un confronto con i valori dei medesimi indici, calcolati da Nentwig (1993), per 68 aree forestali centroeuropee, con Shannon-Weaver compreso tra 1.24 e 4.2 ed Evenness tra 0.37 e 0.94. In questo modo risulta che la ricchezza biologica dei margini di coltivi studiati ha indici sempre superiori al minimo indicato per tali ambienti forestali dell'Europa centrale, ma non raggiunge mai i suoi valori massimi, mentre l'equiripartizione ha valori minimi leggermente inferiori e massimi anche superiori a quelli indicati. L'area-campione

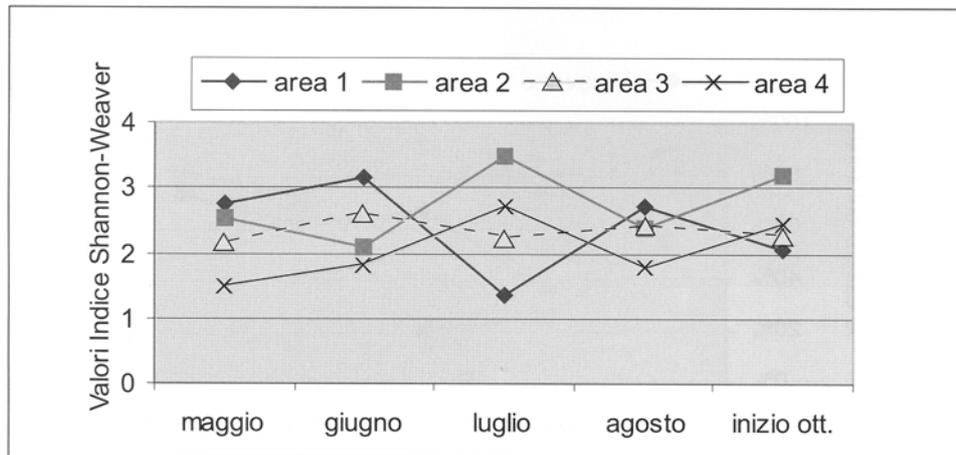


Fig. IV. - Andamenti mensili degli indici di ricchezza biologica (o di Shannon-Weaver) nel corso del periodo d'indagine in margini di coltivi presso Vigevano (Pavia): area 1 = filare di Robinia con Rovo, area 2 = siepe di Robinia, area 3 = filare di Salice bianco, area 4 = margine di erbe alte.

con valori medi superiori per l'indice di Shannon-Weaver è la siepe di Robinia (2), con 2.78, e per l'indice di Evenness è il filare di Salici bianchi (3) con 0.74, mentre il bordo di erbe alte ha i valori più bassi per entrambi (rispettivamente 2.1 e 0.55) tra le aree studiate.

È stata anche effettuata una comparazione tra le aree-campione oggetto di studio, per individuare la somiglianza tra i loro popolamenti araneici, adottando l'indice di Sørensen (Fig. VI): in questo modo è stata rilevata, come peraltro atteso, la maggior affinità tra il filare di Robinia con Rovo (area 1) e la siepe di Robinia (area 2), cioè i margini di coltivo dominati dalla medesima essenza. E' però interessante osservare che tra il filare di Robinia con Rovo (area 1) e il margine di erbe alte l'indice di Sørensen è piuttosto elevato (0.35), probabilmente a causa dell'abbondanza di vegetazione bassa (erbacea e/o legnosa) in entrambe le aree-campione, in grado di ospitare un numero sufficientemente elevato di appartenenti alle medesime specie araneiche.

Per chiarire questo aspetto può essere utile raggruppare le specie delle differenti aree-campione in base a tre categorie, stabilite in base alle preferenze indicate da Maurer e Hänggi (1990) per le fasce di altezza della vegetazione frequentate (Tab. 2).

Tab. 2 - Percentuali relative alle specie catturate nelle principali fasce d'altezza della vegetazione dei margini di coltivi presso Vigevano (A1 - filare di Robinia con Rovo, A2 - siepe di Robinia, A3 - filare di Salice bianco, A4 - margine di erbe alte).

Fasce d'altezza della vegetazione	A1	A2	A3	A4
Altezze massime (alberi e arbusti)	24%	21,7%	19%	14,2%
Altezze medie (arbusti ed erbe alte)	32%	34,7%	23,8%	19%
Altezze minime (erbe basse e suolo)	44%	43,6%	57,2%	66,8%

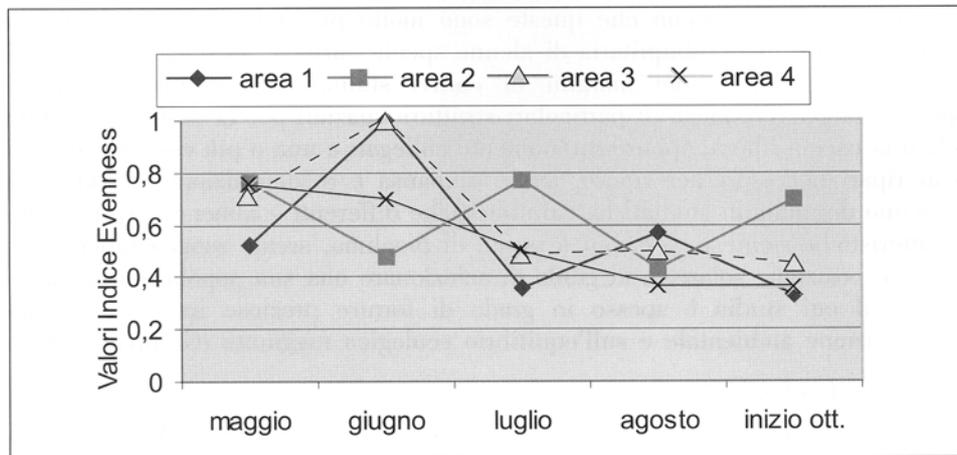


Fig. V. - Andamenti mensili degli indici di equiripartizione (o di Evenness) nel corso del periodo d'indagine in margini di coltivi presso Vigevano (Pavia): area 1 = filare di Robinia con Rovo, area 2 = siepe di Robinia, area 3 = filare di Salice bianco, area 4 = margine di erbe alte.

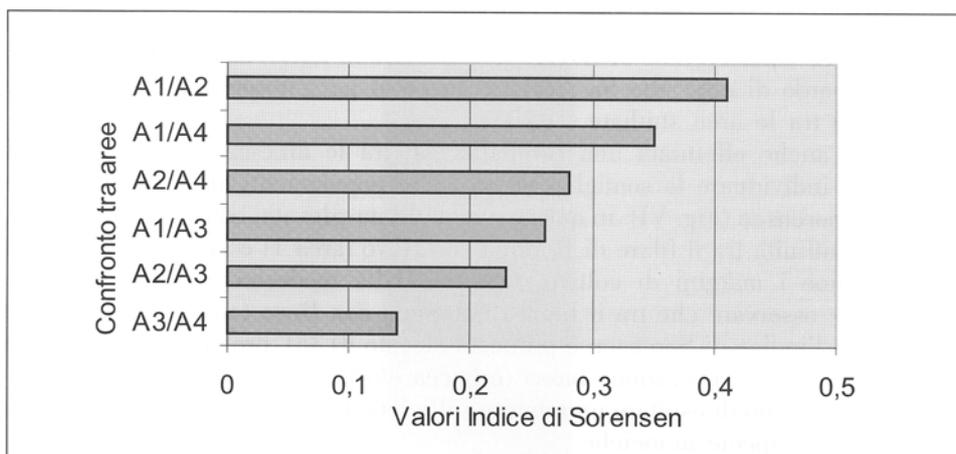


Fig. VI. - Confronto tra i popolamenti araneici dei margini di coltivi presso Vigevano (Pavia) tramite l'indice di Sørensen: A 1 = filare di Robinia con Rovo, A 2 = siepe di Robinia, A 3 = filare di Salice bianco, A 4 = margine di erbe alte.

Pur rilevando in tutte le aree-campione la maggior presenza di specie viventi negli strati vegetali di minor altezza, è possibile anche osservare l'alta percentuale (57,2%) di specie caratteristiche della vegetazione bassa nel filare di Salice bianco (area-campione 3), dotato infatti di alberatura rada e con vegetazione erbacea folta, e l'ovvia scarsità (14,2%) di specie tipiche di alberi e arbusti nel margine di erbe alte (area-campione 4). A questo proposito si può però notare che anche in questa tipologia di margine di agroecosistema, dotato esclusivamente di vegetazione erbacea, la presenza di specie araneiche classificate come tipiche di fasce vegetazionali più elevate è tutt'altro che indifferente.

Inoltre è interessante considerare le differenze tra specie dominanti e famiglie rappresentate con percentuali più elevate (Fig. VII) nelle differenti aree-campione, per rilevare quanto meno che queste sono molto profonde: infatti, a parte la presenza più o meno ubiquitaria di alcune specie euriecie, la maggior parte dei popolamenti araneici dei margini di coltivi studiati è costituito da Ragni specializzati nell'impiego di particolari strutture spaziali per la costruzione della tela o la caccia libera, oppure direttamente collegati a una o più essenze vegetali o ai ripari necessari per riposo, muta, diapausa e ovideposizione. Ovviamente ciascuno dei margini studiati ha caratteristiche differenti – almeno per una delle caratteristiche richieste – e, pur a parità di bioclimate, areale zoogeografico e (in parte) esposizione solare, è in grado di selezionare una sua popolazione caratteristica, il cui studio è spesso in grado di fornire preziose indicazioni sulla conservazione ambientale e sull'equilibrio ecologico raggiunto (Groppali, 1998).

Appunti biologici

Un necessario completamento dei dati raccolti nei dintorni di Vigevano può derivare dal confronto con l'araneofauna di altri margini di agroecosistemi centropadani, per iniziare a individuare le specie maggiormente diffuse in tale tipologia ambientale. Allo scopo sono stati esaminati i risultati di uno studio

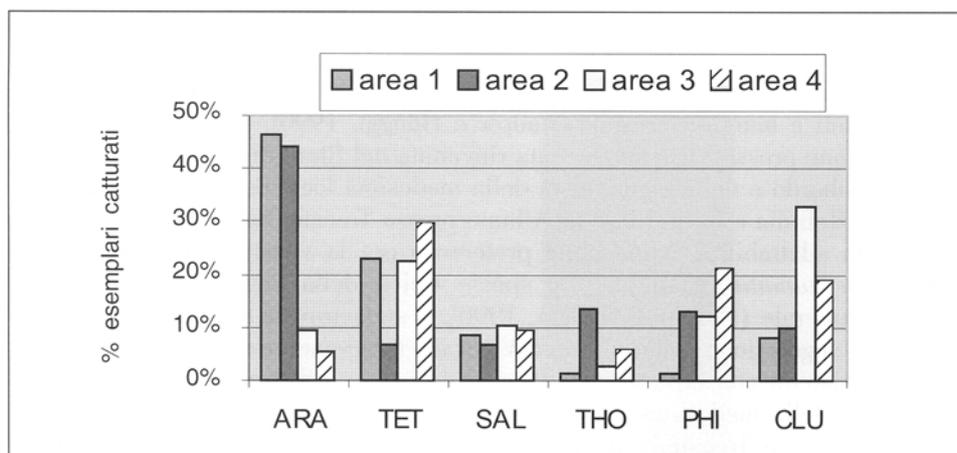


Fig. VII. - Confronto tra le percentuali di esemplari appartenenti alle famiglie maggiormente rappresentate (ARA = Araneidae, CLU = Clubionidae, PHI = Philodromidae, SAL = Salticidae, TET = Tetragnathidae, THO = Thomisidae) nei margini di coltivi presso Vigevano (Pavia): area 1 = filare di Robinia con Rovo, area 2 = siepe di Robinia, area 3 = filare di Salice bianco, area 4 = margine di erbe alte.

fenologico in una siepe mista e con elevata varietà vegetale e strutturale presso Stagno Lombardo (Cremona) (Groppali et al., 1995), di un confronto tra margini di coltivi di differente tipologia (erbe alte, alberi isolati, siepione ceduo, siepe/filare) nella medesima località (Groppali et al., 1994) e di una valutazione dell'impatto della ricaduta di petrolio greggio presso Trecate (Novara) in filari dominati dalla Robinia e in un caso dall'Ailanto (Groppali et al., 1997).

In questo modo è possibile stilare il seguente elenco di specie rinvenute, oltre che presso Vigevano, al margine di agroecosistemi di altre località del medesimo ampio territorio a coltivazione intensiva:

- *Tetragnatha montana* (*Tetragnathidae*) = specie caratteristica della porzione bassa degli arbusti in cespuglieti e margini forestali (Maurer e Hänggi, 1990), è stata trovata ai margini di coltivi con vegetazione legnosa presso Vigevano (area-campione 1, 2 e 3) e nella siepe mista presso Stagno Lombardo tra maggio e agosto, permettendo di evidenziare la necessità di tali supporti per l'attacco della tela;

- *Araneus diadematus* (*Araneidae*) = specie tipica di foreste, cespuglieti e loro margini, dove vive su alberi e arbusti (Maurer e Hänggi, 1990), oltre che nel filare di Robinia con Rovo presso Vigevano (area-campione 1) è stata trovata ai margini di coltivi dotati di vegetazione legnosa presso Stagno Lombardo e in un filare di Robinia presso Trecate, confermando così la necessità di tali validi punti d'attacco per la costruzione dell'apparato di cattura;

- *Araneus marmoreus* (*Araneidae*) = specie della vegetazione erbacea e arbustiva di ambienti umidi (Maurer e Hänggi, 1990), con preferenza per le erbe alte e i rami bassi degli alberi (Roberts, 1995), è stata rinvenuta nel filare di Robinia con Rovo presso Vigevano (area-campione 1) e nel siepione ceduo e nella siepe/filare presso Stagno Lombardo, evidenziando che negli ambienti studiati

viene privilegiato l'attacco per la tela fornito da fitti popolamenti costituiti da essenze legnose;

- *Larinioides patagiatus* (Araneidae) = specie dello strato arbustivo e arboreo di cespuglieti e margini forestali (Maurer e Hänggi, 1990), oltre che in tutte le aree-campione presso Vigevano, è stata rinvenuta nel filare di alberi isolati presso Stagno Lombardo e nella siepe mista della medesima località tra aprile e giugno, in filari di Robinia e in un filare di Ailanto presso Trecate, mostrando – pur nella sua elevata adattabilità – una netta preferenza per la vegetazione legnosa;

- *Singa hamata* (Araneidae) = specie tipica della vegetazione erbacea e arbustiva ruderale (Maurer e Hänggi, 1990), è stata trovata in tutti i margini di coltivo con vegetazione legnosa presso Vigevano (aree-campione 1, 2 e 3), ai bordi di agroecosistemi con erbe alte e alberi isolati presso Stagno Lombardo e nella siepe mista della medesima località in mesi primaverili ed estivi, e in un filare di Robinia presso Trecate, a dimostrazione della sua adattabilità e dell'evidente predilezione per la vegetazione legnosa;

- *Linyphia triangularis* (Linyphiidae) = specie tipica di boschi, cespuglieti e loro margini, vivente anche nelle siepi (Maurer e Hänggi, 1990), è stata trovata nel filare di Robinia con Rovo presso Vigevano (area-campione 1) e ai margini di coltivi con vegetazione legnosa presso Stagno Lombardo, mostrando una buona adattabilità, però condizionata dalla locale disponibilità di strutture adatte all'attacco del complesso apparato di cattura;

- *Neriere clathrata* (Linyphiidae) = specie tipica della vegetazione bassa (Jones, 1990) di cespuglieti, boschi aridi e margini forestali (Maurer e Hänggi, 1990), è stata rinvenuta nei filari di Robinia con Rovo e di Salice bianco presso Vigevano (aree-campione 1 e 3) e in quello con alberi isolati presso Stagno Lombardo, permettendo di evidenziare una predilezione della specie per margini di coltivi con vegetazione legnosa non troppo fitta;

- *Enoplognatha ovata* (Theridiidae) = specie di cespuglieti, margini di boschi e vegetazione ruderale (Maurer e Hänggi, 1990), è stata trovata nel filare con Robinia e Rovo presso Vigevano (area-campione 1) e nella siepe mista presso Stagno Lombardo in primavera ed estate, mostrando una predilezione per i bordi di coltivi, dotati di vegetazione legnosa, più ricchi ed equilibrati;

- *Theridion impressum* (Theridiidae) = specie di cespugli e vegetazione bassa (Maurer e Hänggi, 1990), è stata rinvenuta nel margine di erbe alte presso Vigevano (area-campione 4), in quello presso Stagno Lombardo e nel siepione ceduo, oltre che nella siepe mista della medesima località in primavera ed estate, evidenziando una forte adattabilità;

- *Pisaura mirabilis* (Pisauridae) = specie dello strato erbaceo di margini forestali e incolti (Maurer e Hänggi, 1990), è stata rinvenuta nel filare di Robinia con Rovo e nel margine di erbe alte presso Vigevano (aree-campione 1 e 4), nel margine con alberi isolati e nella siepe mista presso Stagno Lombardo tra gennaio e aprile e all'inizio dell'autunno, e in un filare di Robinie presso Trecate, permettendo di riconoscere la sua adattabilità elevata;

- *Trochosa ruricola* (Lycosidae) = specie tipica dei prati e della vegetazione ruderale (Maurer e Hänggi, 1990), è stata trovata ai margini di coltivi presso Vigevano tranne che nel filare di Salici bianchi (aree-campione 1, 2 e 4) e in un

filare di Robinie presso Trecate, mostrando di essere discretamente euriecia;

- *Agelena labyrinthica* (Agelenidae) = specie di margini di cespuglieti e boschi, prati e incolti (Maurer e Hänggi, 1990), dove frequenta vegetazione bassa e arbusti (Jones, 1990 e Roberts, 1995), è stata trovata nel filare di Robinia con Rovo presso Vigevano (area-campione 1), nel siepone ceduo e nella siepe/filare presso Stagno Lombardo e nella siepe mista della medesima località tra marzo e agosto, evidenziando la necessità di disporre di adeguati supporti, forniti dalla vegetazione legnosa, per la costruzione del complesso apparato di cattura;

- *Dictyna arundinacea* (Dictynidae) = specie poco esigente, vivente soprattutto nelle porzioni sommitali secche di vegetazione di vario tipo (Jones, 1990), è stata trovata nel filare di Robinia con Rovo e nel bordo di erbe alte presso Vigevano (aree-campione 1 e 4) e nella siepe mista presso Stagno Lombardo tra marzo e giugno, mostrando un'elevata adattabilità;

- *Clubiona terrestris* (Clubionidae) = specie tipicamente forestale (Maurer e Hänggi, 1990), è stata rinvenuta nella siepe di Robinia presso Vigevano (area-campione 2) e in un filare di Robinia presso Trecate, permettendo di ipotizzare che la sua presenza dipenda più dalla locale disponibilità di ripari adeguati che dalle caratteristiche dei margini di coltivo da essa popolati;

- *Philodromus aureolus* (Philodromidae) = specie tipica di boschi, cespuglieti e loro margini (Maurer e Hänggi, 1990), è stata rinvenuta nella siepe di Robinia presso Vigevano (area-campione 2) e nella siepe mista presso Stagno Lombardo in maggio, mostrando la predilezione della specie per vegetazione legnosa bassa e di densità media;

- *Philodromus cespitum* (Philodromidae) = specie dei boschi, cespuglieti e loro margini (Maurer e Hänggi, 1990), è stata trovata nella siepe di Robinia e nel filare di Salice bianco presso Vigevano (aree-campione 2 e 3) e nella siepe mista presso Stagno Lombardo in giugno, dimostrando – in margini di agroecosistemi dotati di vegetazione legnosa – una discreta adattabilità;

- *Misumena vatia* (Thomisidae) = floricola, vive in prati e su cespugli (Maurer e Hänggi, 1990) ed è stata trovata nella siepe di Robinia presso Vigevano (area-campione 2) e nei margini di coltivi con erbe alte e alberi isolati presso Stagno Lombardo, evidenziando la mobilità della specie in ambienti con differenti caratteristiche, probabilmente per raggiungere i fiori adatti alla predazione;

- *Misumenops tricuspidatus* (Thomisidae) = specie di cespugli bassi ed erbe alte (Maurer e Hänggi, 1990), è stata trovata in tutti i margini di coltivi con vegetazione legnosa presso Vigevano (aree-campione 1, 2 e 3) e in filari di Robinia presso Trecate, dimostrando la necessità di disporre per la caccia di adeguati supporti forniti da alberi e arbusti;

- *Synaema globosum* (Thomisidae) = specie floricola (Maurer e Hänggi, 1990), vivente anche sulla vegetazione alta e i cespugli (Roberts, 1995), è stata rinvenuta nella siepe di Robinia e nel margine di erbe alte presso Vigevano (aree-campione 2 e 4) e nella siepe mista presso Stagno Lombardo in estate, permettendo di ipotizzare che, durante gli spostamenti finalizzati a raggiungere fiori adatti per la caccia, questo ragno transiti per ambienti profondamente differenti tra loro;

- *Ballus depressus* (Salticidae) = specie di arbusti e vegetazione bassa (Maurer e Hänggi, 1990) e anche di alberi (Jones, 1990), è stata trovata nella siepe di

Robinia presso Vigevano (area-campione 2) e nella siepe mista presso Stagno Lombardo in giugno, dimostrando la sua preferenza per vegetazione legnosa bassa e sufficientemente fitta;

- *Heliophanus cupreus* (Salticidae) = specie della vegetazione bassa (Roberts, 1995) di prati e cespuglieti (Maurer e Hänggi, 1990), vivente anche in boschi e incolti (Jones, 1990), è stata rinvenuta nel filare di Robinia con Rovo e nella siepe di Robinia presso Vigevano (aree-campione 1 e 2) e nella siepe mista presso Stagno Lombardo tra marzo e maggio, permettendo di evidenziare la predilezione per margini di coltivi con vegetazione legnosa sufficientemente ricca e ben strutturata;

- *Icius castrisianus* (Salticidae) = nel filare di Robinia con Rovo presso Vigevano (area-campione 1) e nella siepe mista presso Stagno Lombardo in maggio, mostrando la sua preferenza per margini di agroecosistemi – con vegetazione legnosa – ricchi ed equilibrati.

Appunti zoogeografici

Lo studio ha consentito di rilevare per la prima volta nel territorio regionale lombardo le due specie seguenti, la cui segnalazione è stata recentemente pubblicata nel catalogo della biodiversità del Parco del Ticino (Groppali, 1999), cui l'area appartiene:

- *Clubiona terrestris* Westring = precedentemente segnalata in Liguria, Veneto, Trentino–Alto Adige, Friuli–Venezia Giulia, Lazio, Campania e Calabria;

- *Theridion impressum* L.Koch = noto in precedenza di Friuli–Venezia Giulia, Emilia–Romagna, Toscana, Lazio e Basilicata.

Anche in questo lavoro, come peraltro in numerosi effettuati in precedenza, l'approfondimento delle indagini in un territorio precedentemente non studiato, ha permesso di arricchire il quadro araneologico italiano.

CONCLUSIONI

Dallo studio risulta in modo evidente che siepi, filari e margini incolti di agroecosistemi costituiscono ambienti dotati di elevata biodiversità, quanto meno dal punto di vista araneologico, e che la loro presenza in aree a coltivazione intensiva può essere determinante per la sopravvivenza di numerose specie di questi Artropodi predatori, oltre che ovviamente di una parte tutt'altro che indifferente della fauna dei coltivi (Zanaboni e Lorenzoni, 1989). Purtroppo invece, anche se sono ormai da tempo disponibili fondi comunitari per ricostruzione e gestione di siepi e filari, in vaste porzioni dalle Valpadana centrale il processo di distruzione di tale dotazione dei campi procede ancora con ritmi preoccupanti (Groppali, 1999).

Una conseguenza di tali osservazioni potrebbe consistere nel riconoscere la necessità di considerare i margini dei coltivi come elementi da tutelare e se possibile anche da migliorare a livello strutturale per renderli più adatti a ospitare organismi ausiliari (Boatman et al., 1989; Maelfait e De Keer, 1990; Mansour et al., 1983). Infatti, anche se mancano ancora dati indiscutibili e la questione è oggetto di versioni contrastanti (Nyffeler e Benz, 1987), i Ragni sembrano poter

costituire un importante elemento nel biocontrollo di fitofagi dannosi alle colture (Brignoli, 1983; Dean et al., 1987; Riechert e Lockley, 1984; Sunderland et al., 1987; Young e Lockley, 1985).

RIASSUNTO

Sono stati studiati i popolamenti araneici di quattro differenti margini di coltivi presso Vigevano (Pavia), scelti come i più comuni nell'area: un filare di *Robinia pseudacacia* con *Rubus ulmifolius*, una siepe di *Robinia pseudacacia*, un filare rado di *Salix alba*, erbe alte. 684 esemplari appartenenti ad almeno 44 specie sono stati raccolti (a vista e con retino da sfalcio in aree-campione di 9 mq, e con trappole a caduta), nel corso di una stagione di attività dei Ragni e sono stati calcolati gli indici statistici di comunità nelle aree studiate. E' stato così possibile osservare le differenze (araneiche, fenologiche, ecologiche) degli ambienti oggetto di indagine: a ridotte differenze di struttura e vegetazione corrispondono infatti popolamenti e ritmi di attività differenti. Inoltre è stato riconosciuto l'importante ruolo dei margini di agroecosistemi per la conservazione della biodiversità in ambienti a coltivazione intensiva.

PAROLE CHIAVE: agroecosistemi, biodiversità, margini di coltivi, Ragni.

Spiders (Arachnida Araneae) in Field Margins of the Central Po Valley (Northern Italy)

SUMMARY

Araneic populations of four different field margins in the surroundings of Vigevano (Pavia), choosed as the commonest in the area, have been studied: a tree-row of *Robinia pseudacacia* with *Rubus ulmifolius*, a hedge of *Robinia pseudacacia*, a tree-row of *Salix alba*, high grasses. 684 specimens belonging to at least 44 species have been gathered (by sight and with sweep-net in sample-areas of 9 sq. ms, and using pitfall traps), during one period of seasonal activity of Spiders and the statistical community indices have been applied in the investigated areas. Strong differences (in araneology, phenology and ecology) have been observed in the studied margins: to low differences in structure and vegetation correspond in facts Spider populations and activity rhythms different. Moreover the important role of the margins of agroecosystems has been recognized in the conservation of biodiversity in intensively cultivated areas.

KEY WORDS: agroecosystems, biodiversity, field margins, Spiders.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ALBERT R., 1976. - Struktur und Dynamik der Spinnenpopulationen in Buchenwäldern des Solling. - *Verh. Gesell. Oekol.* Göttingen: 83-91.
- ALDERWEIRELDT M., 1989. - An ecological analysis of the Spider fauna (Araneae) occurring in maize fields, italian ryegrass fields and their edge zones, by means of different multivariate techniques (Ghent, Belgium). - In: Paoletti M.G., Stinner B.R., Lorenzoni G.G. (Eds.), *Agricultural ecology and environment*. Amsterdam, Elsevier: 293-306.
- BLANDIN P., CHRISTOPHE T., GARAY L., GEOFFROY J.-J., 1974. - Les Arachnides et Myriapodes prédateurs en forêt tempérée. - In: Pesson P. (Ed.), *Actualités d'écologie forestière*. Paris, Gauthiers-Villars: 477-506.
- BOATMAN N.D., DOVER J.W., WILSON P.J., THOMAS M.B., COWGILL S.E., 1989. - Modification of farming practice at field-margins to encourage and to promote pest biocontrol. - In: Buckley G.P. (Ed.), *Biological habitat reconstruction*. London, Belhaven Press: 299-311.
- BRIGNOLI P.M., 1983. - I Ragni quali predatori di insetti: il loro potenziale ruolo negli agroecosistemi (Araneae). - *Atti XIII Congr. Naz. It. Ent.*: 591-597.
- CANARD A., 1981. - Utilisation comparée de quelques méthodes d'échantillonnage pour l'étude de

- la distribution des Araignées en landes. - *C.R. VI Coll. Arachnol. Expr. Franç. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Nat., Mem.*, ser. B 88, suppl.: 84-94.
- CHRISTOPHE T., 1974. - Etude écologique du peuplement d'Araignées d'une litière de Chatagneraie (Forêt de Montmorency, Val-d'Oise, France). - *Publ. Lab. Zool. ENS* 3.
- DEAN D.A., STERLING W.L., NYFFELER M., BREENE R.G., 1987. - Foraging by selected spider predators on the cotton fleahopper and other preys. - *Southwest. Entomol.*, 12: 263-270.
- DENNIS P., FRY G., 1992. - Field margins: can they enhance natural enemy population densities and general arthropod diversity on farmland? - In: Paoletti M.G., Pimentel D. (Eds.), *Biotic diversity in agroecosystems*. Amsterdam, Elsevier: 95-115.
- GROPPALI R., 1998. - Ragni (Araneae). - In: Sartori F. (a cura), *Bioindicatori ambientali*. Milano, Fondazione Lombarda per l'Ambiente: 190-201.
- GROPPALI R., 1999. - Aracnidi. - In: Furlanetto D. (a cura), *Atlante della biodiversità nel Parco Ticino*. Como, EdiNode: 273-291.
- GROPPALI R., 1999. - Siepi, filari e biodiversità nella Valpadana interna: l'esempio di Cremona tra 1980 e 1997. - *Monti e Boschi*, 50 (2): 19-23.
- GROPPALI R., PRIANO M., PESARINI C., 1994. - Osservazioni sui Ragni (Araneae) dei margini di coltivi a mais. - *Atti XVII Congr. Naz. It. Ent.*: 473-476.
- GROPPALI R., PRIANO M., PESARINI C., 1995. - Fenologia araneologica (Arachnida Araneae) in una siepe mista della pianura padana centrale. - *Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna*, 50: 113-125.
- GROPPALI R., PRIANO M., PESARINI C., 1997. - Conseguenze sull'araneofauna della ricaduta di petrolio greggio: indagine presso Trecate (Novara). - *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 15 (1): 147-156.
- JONES D., 1990. - *Guide des Araignées et des Opilions d'Europe*. - Paris, Delachaux & Niestlé: 1-378.
- JONES-WALTERS L.M., 1994. - Keys to the families of British Spiders. - *Field Studies Council*, 197.
- KREBS O., 1989. - *Ecological methodology*. - New York, Harper & Row: I-XII, 1-654.
- KROMP B., STEINBERGER K.-H., 1992. - Grassy field margins and arthropod diversity: a case study on ground beetles and Spiders in eastern Austria (Coleoptera: Carabidae; Arachnida: Araneae, Opiliones). - In: Paoletti M.G., Pimentel D., (Eds.), *Biotic diversity in agroecosystems*. Amsterdam, Elsevier: 71-93.
- MADER H.J., SHELL C., KORNACKER P., 1990. - Linear barriers to arthropod movements in the landscape. - *Biol. Conserv.*, 54: 223-238.
- MAELFAIT J.-P., DE KEER R., 1990. - The border zone of an intensively grazed pasture as a corridor of Spiders (Araneae). - *Biol. Conserv.*, 54: 223-238.
- MANSOUR F., RICHMAN D.B., WHITCOMB W.H., 1983. - Spider management in agroecosystems: habitat manipulation. - *Environ. Manag.*, 7: 43-49.
- MAURER R., HÄNGGI A., 1990. - *Katalog der Schweizerischen Spinnen - Documenta faunistica Helveticae 12* - Neuchâtel, Schweizerischer Bund für Naturschutz.
- NAZZI F., PAOLETTI M.G., LORENZONI G.G., 1989. - Soil invertebrate dynamics of soybean agroecosystems encircled by hedgerows or not in Friuli, Italy. - In: Paoletti M.G., Stinner B.R., Lorenzoni G.G. (Eds.), *Agricultural ecology and environment*. Amsterdam, Elsevier: 163-181.
- NENTWIG W., 1993. - *Spiders of Panama*. - Gainesville (Florida), Sandhill Crane Press: 45-47.
- NYFFELER M., BENZ G., 1987. - Spiders in natural pest control: a review. - *Zeit. Ang. Ent.*, 103: 321-339.
- RIECHERT S.E., LOCKLEY T., 1984. - Spiders as biological control agents. - *Ann. Rev. Ent.*, 29: 299-320.
- ROBERTS M.J., 1995. - *Spiders of Britain and Northern Europe*. - London, Collins Field Guide: 1-370.
- SUNDERLAND K.D., CROOK N.E., STACEY D.L., FULLER B.J., 1987. - A study of feeding by polyphagous predators on cereal aphids using ELISA and gut dissection. - *J. Appl. Ecol.*, 24: 907-933.
- ZANABONI A., LORENZONI G.G., 1989. - The importance of hedges and relict vegetation in agroecosystems and environment. - In: Paoletti M.G., Stinner B.R., Lorenzoni G.G. (Eds.), *Agricultural ecology and environment*. Amsterdam, Elsevier: 155-161.
- YOUNG O.P., LOCKLEY T.C., 1985. - The striped lynx spider, *Oxyopes salticus*, in agroecosystems. - *Entomoph.*, 30: 329-346.

Autore a cui inviare la corrispondenza:

Riccardo Groppali, Dipartimento di Ecologia del territorio e degli ambienti terrestri,
Università degli Studi di Pavia, via S. Epifanio, 14, 27100 Pavia
e-mail: groppali@et.unipv.it