

OSSERVAZIONI SULL'AVIFAUNA DI FRUTTETI E VIGNETI IN AMBIENTI PLANIZIALI (PAVIA, ITALIA SETTENTRIONALE)

RICCARDO GROPPALI¹

Parole Chiave – Comunità ornitiche, ambienti coltivati, ecosistema.

Riassunto – Sono state studiate le comunità ornitiche di un frutteto e di un vigneto nella Pianura Pavese. A tale scopo sono state osservate e confrontate mensilmente, per l'intero corso di un anno, le specie ornitiche di due aree ampie 0,1 km², elaborando alcuni indici di carattere faunistico ed ecologico. Nel vigneto sono state osservate 23 specie con 298 esemplari, nel frutteto 18 con 180. Lo studio definisce quindi le problematiche di conservazione ornitologica della pianura coltivata a livello intenso.

Key words – Bird communities, cultivated land, ecosytem.

Abstract – About Birds in orchards and vineyards in lowland areas (Pavia, Northern Italy). The Bird communities of an orchard and a vineyard in the Po Valley in the Province of Pavia (Northern Italy) have been studied. Every month, during the course of one year, the Bird species of two sample-areas of 0,1 km² have been observed and compared, working out faunistic and ecological indices. In the vineyard 23 species and 298 birds have been observed, in the orchard 18 and 180. The study describes the preservation problems of the intensively cultivated lowland.

INTRODUZIONE

Negli ambienti sempre più ampiamente banalizzati della Pianura Padana interna, ogni elemento paesaggistico-ambientale persistente, soprattutto se composto da vegetazione legnosa (come siepi e filari), è di norma in grado di aumentare in modo significativo la biodiversità e l'avifauna (GROPPALI, 1998).

Per questo motivo è sembrato opportuno iniziare a studiare i popolamenti ornitici di frutteti e vigneti, in quanto tali elementi sono presenti in alcuni ecosistemi produttivi in corso di ulteriore impoverimento nella loro dotazione arboreo-arbustiva (GROPPALI, 1999), a causa principalmente degli accorpamenti fondiari.

Nel modello gestionale del recente passato i frutteti, costituiti da alberi alti 5-6 metri e con regolari lavorazioni del terreno e taglio periodico dell'erba, ospitavano popolazioni ornitiche molto superiori rispetto ad altre tipologie colturali, e in particolare alle coltivazioni erbacee asciutte: le specie più abbondanti erano infatti quelle che nidificano sugli alberi, con presenze da scarse a molto scarse dei nidificanti sul terreno o in siepi e cespugli (LACK, 1992). In tali ambienti però l'impiego eccessivo di insetticidi persistenti ha inciso pesantemente soprattutto sulle specie poste al vertice delle piramidi alimentari. Ad esempio

nel Kent il recupero di popolazioni di Sparviero fu molto più lento, dopo l'impiego massiccio di insetticidi organoclorati negli anni Sessanta, nella parte orientale della regione rispetto a quella occidentale, con ogni probabilità perché in essa queste sostanze persistenti erano state utilizzate in modo molto più massiccio (SHRUBB, 1985).

I frutteti attuali, dove vengono ancora impiegati abbondantemente prodotti insetticidi (quasi tutti scarsamente bioaccumulabili ma in grado comunque di modificare pesantemente gli equilibri ecologici), sono invece costituiti da alberi di altezza più contenuta, governati usualmente a spalliera e con esemplari di età ridotta: considerando che la quasi totalità degli uccelli che frequentavano i frutteti nidificano sugli alberi, le recenti modificazioni colturali hanno quindi praticamente eliminato tale componente faunistica. Infatti in frutteti inglesi con alberi con tronchi di dimensioni sufficientemente elevate nidificano Picchio rosso maggiore, Storno e Cincarella, assenti invece dai frutteti costituiti da alberi più giovani (LACK, 1992). Inoltre la notevole semplificazione nella tessitura delle ramificazioni, finalizzata a facilitare la raccolta della frutta, ha reso poco ospitali gli alberi per la nidificazione, e la forte frequentazione dei frutteti nel periodo riproduttivo e l'elevato impiego di fito-

¹Laboratorio di Conservazione della Natura, Dipartimento di Ecologia del Territorio e degli Ambienti Terrestri dell'Università, via S. Epifanio 14, 27100 Pavia.

farmaci costituiscono ulteriori elementi negativi per l'avifauna. Una differenza rilevante riscontrabile nei vigneti è invece costituita dall'uso di norma occasionale di insetticidi, mentre è sempre più diffuso l'impiego di dissettanti per eliminare la copertura erbacea del terreno (in alternativa a fresature e altre lavorazioni superficiali con la medesima finalità), che invece si trova generalmente nei frutteti, anche se in alcune aree italiane a frutticoltura avanzata si sta diffondendo l'impiego massiccio di dissettanti.

Uno studio eseguito in Inghilterra per quattro anni consecutivi ha messo a confronto un'area occupata da un frutteto maturo ampio 30 ettari e un'altra di 71 ettari, costituita per metà da un frutteto più giovane e per il resto da campi di cereali; in entrambi questi territori erano inoltre presenti in quantità simile siepi ed edifici. Nel frutteto maturo sono state osservate 13 specie differenti, contro 11 nell'altro ambiente, a dimostrazione del suo maggior pregio ornitologico, derivante dalla presenza di alberi con tronchi sufficientemente grandi (LACK, 1992).

Inoltre rivestono una notevole importanza gli ambienti circostanti, come è stato dimostrato da uno studio effettuato in 2.599 frutteti nel Cantone di Zurigo: in essi, oltre al dato atteso di una maggior quantità di uccelli in frutteti con alberi dal tronco più lungo, è stata rilevata la maggior ricchezza ornitica in tali coltivazioni se intercalate da colture intensive, da tratti di vegetazione sia rada che fitta, e da altre tipologie ambientali presenti (come siepi e giardini) (MÜLLER, HESS & NIEVERGELT, 1988).

Da studi effettuati nell'Italia settentrionale su vigneti razionali delle prime pendici collinari appenniniche è risultata invece evidente l'importanza degli elementi minori (alberi isolati, macchie arboreo-arbustive), inclusi in tale tipologia di coltivazione o limitrofi a essa, per arricchire l'ambiente e migliorare di conseguenza a livello quali-quantitativo le popolazioni ornitiche di tali agroecosistemi (GROPPALI, 1992 e 1993).

AREE DI STUDIO, MATERIALI E METODI

Il confronto è stato eseguito percorrendo transetti lineari della medesima lunghezza (750 m) (secondo la metodologia proposta da BIBBY, BURGESS, HILL & MUSTOE, 2000), con sopralluoghi mensili per l'intero corso di un anno, eseguiti in serie fissa (prima il vigneto, poi il frutteto), su aree della stessa superficie (0,1 km²) determinando e quantificando tutte le presenze ornitiche, a eccezione degli esemplari osservati in sorvolo

alto e direzionato. Le date dei rilievi sono le seguenti: 9 gennaio 2001, 25 febbraio 2000, 27 marzo 2000, 14 aprile 2000, 29 maggio 2000, 26 giugno 2000, 25 luglio 2000, 7 agosto 2000, 28 settembre 2000, 27 ottobre 2000, 27 novembre 2000, 28 dicembre 2000.

Entrambe le aree di studio sono chiuse all'attività venatoria, e il frutteto è anche circondato da una recinzione metallica: la tipologia di danno faunistico e soprattutto di disturbo ambientale derivante dalla caccia è quindi assente.

Il vigneto, nel territorio comunale di Miradolo Terme e a quota di circa 70 metri, è costituito da tre serie di viti a pergola doppia di circa 2 metri di altezza, divise tra loro da una strada minore e separate da campi coltivati, circondato da coltivi differenti e con dimensioni ridotte dei campi, al margine esterno delle prime pendici dei Colli di S. Colombano. La coltivazione sembra amatoriale e destinata a un probabile prossimo abbandono: al proposito nel settembre 2000 una piccola parte del vigneto posto a Sud è stata spianata. Una porzione del vigneto è maggiormente dotata di alberi, anche di discrete dimensioni (Salici per legature, ma anche un grande Gelso e alcuni alberi produttivi), l'altra ha soltanto alcuni giovani Salici: il totale degli esemplari arborei presenti è di 5 Salici e 1 Gelso bianco gabbati, 3 Meli, 2 Peschi e 1 Noce nella vigna meglio dotata, e di 28 giovani esemplari di Salici gabbati e 4 Peschi giovani nell'altra. In entrambe le parti sono inoltre abbondantemente diffusi pali e fili metallici di sostegno, e la copertura erbacea al piede delle viti è continua.

Il frutteto, nel territorio comunale di Miradolo Terme e a quota di circa 60 metri, è costituito da alberature a spalliera di Pesco, alte circa 3 metri e con sesto d'impianto di 3x6 metri. Sono molto abbondanti pali in cemento e fili metallici (che in passato sostenevano reti anti-grandine), è presente un piccolissimo tratto incolto marginale e lungo le recinzioni si trovano due esemplari di Sambuco di discrete dimensioni. Il frutteto è circondato da coltivi di grandi dimensioni ed è prossimo al terrazzo morfologico della valle del Po, parzialmente boschato a robinieto ceduo.

I dati ottenuti sono stati elaborati anche per ricavarne gli indici ecologici maggiormente utilizzati nello studio delle comunità (KREBS, 1989).

RISULTATI OTTENUTI

Nel vigneto sono stati osservati complessivamente 298 esemplari, appartenenti a 23 specie differenti, nel

frutteto 180 di 18 specie (Tab. 1), per un totale complessivo di 29 specie e 478 esemplari.

Le preferenze mostrate per le differenti componenti ambientali delle due coltivazioni legnose studiate sono le seguenti (in ordine decrescente):

- vigneto: 138 esemplari osservati posati o in sorvolo basso sulle viti (46,4%), 133 sugli alberi (44,6%), 18 sul terreno (6%) e 9 sui sostegni (3%);
- frutteto: 122 esemplari osservati posati o in sorvolo basso sugli alberi (66,8%), 42 sui sostegni (23,3%), 17 nell'incolto (9,4%) e 1 sul terreno (0,5%).

È evidente che la maggior varietà ambientale del vigneto, rispetto alla quasi completa uniformità del frutteto, costituisce un elemento significativo nel determinare la sua maggior ricchezza ornitica, con percentuali quasi uguali di esemplari osservati sulle viti e sugli alberi presenti: a questo proposito può essere significativa la discreta ricchezza percentuale di esemplari presenti nel piccolo tratto incolto del frutteto, che ne costituisce di fatto l'unico elemento di varietà ambientale. Pure significativa la forte percentuale di esemplari osservati, sempre nel frutteto, sui sostegni (23,3%): si tratta di una fitta trama di fili metallici posti a un'altezza superiore rispetto alle chiose degli alberi, che fornisce quindi posatoi particolarmente efficaci nell'osservazione delle aree circostanti.

Vigneto (23 specie - 298 esemplari)

- Gheppio, *Falco tinnunculus* - apr 1v
- Rondone, *Apus apus* - lug 4v
- Allodola, *Alauda arvensis* - apr 2t, mag 1a
- Tottavilla, *Lullula arborea* - apr 3t
- Rondine, *Hirundo rustica* - apr 1v, giu 4v, lug 4v, ago 1v
- Balestruccio, *Delichon urbica* - lug 4v
- Pispola, *Anthus pratensis* - nov 4a - 1v
- Cutrettola, *Motacilla flava* - apr 2s
- Stiaccino, *Saxicola rubetra* - apr 1s
- Saltimpalo, *Saxicola torquata* - apr 1a-1s, giu 1s, set 2s
- Pigliamosche, *Muscicapa striata* - mar 1s
- Cinciallegra, *Parus major* - ago 1a, nov 1a
- Averla piccola, *Lanius collurio* - ago 1s
- Ghiandaia, *Garrulus glandarius* - ott 1s
- Gazza, *Pica pica* - set 1a-1v
- Corvo, *Corvus frugilegus* - gen 3v-1a, feb 5a-1v
- Cornacchia grigia, *Corvus corone cornix* - gen 1t, mar 1a, apr 1s, set 1a, dic 1s
- Storno, *Sturnus vulgaris* - apr 1v, giu 2t
- Passero mattugio, *Passer montanus* - gen 18a, mar 1t, apr 12a, mag 20v-1a-1s, giu 18v-11a-5t, lug 30v-6a, ago 5v, set 14v, ott 33a-5v, nov 10a-2v, dic 13v-13a
- Fringuello, *Fringilla coelebs* - dic 2a
- Peppola, *Fringilla montifringilla* - dic 4a

Verzellino, *Serinus serinus* - giu 1v

Cardellino, *Carduelis carduelis* - giu 2t-1v, lug 2a-1v, ago 2a, ott 2t

Frutteto (18 specie - 180 esemplari)

- Poiana, *Buteo buteo* - giu 1a, nov 1s
- Gheppio, *Falco tinnunculus* - feb 1s, mar 1s, dic 1s
- Rondone, *Apus apus* - giu 12a, lug 4a
- Allodola, *Alauda arvensis* - dic 1t
- Rondine, *Hirundo rustica* - mag 6a, giu 21s-6a, lug 4a
- Balestruccio, *Delichon urbica* - giu 5a
- Saltimpalo, *Saxicola torquata* - mag 2s
- Merlo, *Turdus merula* - nov 1i
- Cesena, *Turdus pilaris* - feb 28a
- Capinera, *Sylvia atricapilla* - ago 1i
- Luì piccolo, *Phylloscopus collybita* - gen 1a, apr 1a
- Cinciallegra, *Parus major* - gen 1a, feb 2a, set 3s, ott 1a
- Gazza, *Pica pica* - gen 1a, feb 1a, ago 1a, ott 5s
- Cornacchia grigia, *Corvus corone cornix* - feb 1a, apr 2s
- Passero mattugio, *Passer montanus* - gen 7a, feb 10i-5a, mar 2a, apr 3a-3i-1s, mag 5a-2s, giu 2a-1s-1i, set 1a, nov 2a
- Fringuello, *Fringilla coelebs* - feb 4a, mar 1a, apr 1a, giu 1i
- Verdone, *Carduelis chloris* - mag 1a, giu 1a
- Cardellino, *Carduelis carduelis* - apr 2s-1a, giu 5a, set 2a

Tab. 1 – Esemplari posati o in sorvolo basso in un vigneto e un frutteto della pianura pavese, osservati con sopralluoghi mensili nel corso di un anno. Vengono indicati, oltre ai mesi abbreviati e al relativo numero di esemplari rilevati, i punti di osservazione: su viti (v) e su alberi (a), oppure posati su supporti e sostegni (s), cespugli e tratti incolti (i) e terreno sottostante (t).

Le 29 specie individuate complessivamente non includono presenze di particolare interesse, e quella dominante è il Passero mattugio, con il 55% del totale delle presenze, e con il 73,1% nel vigneto e il 25% nel frutteto.

L'andamento mensile delle osservazioni può essere diviso in numero di esemplari osservati nei due differenti ambienti studiati (Fig. 1) e loro ricchezza specifica (R) (Fig. 2 e Tab. 2). È così possibile osservare che entrambi tali valori si mantengono più elevati nel vigneto tra luglio e dicembre, e sono superiori nel frutteto in febbraio, marzo e giugno.

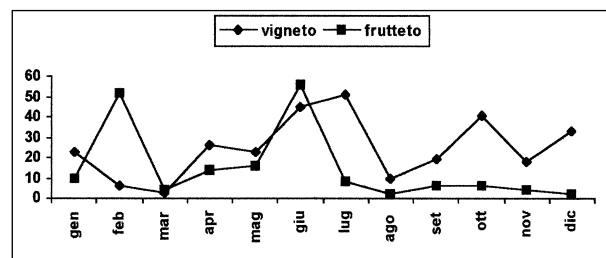


Fig. 1 – Numero di esemplari posati o in sorvolo basso in un vigneto e un frutteto della pianura pavese, osservati con sopralluoghi mensili nel corso di un anno.

Gennaio: V = n23, R3/F = n10, R4
 Febbraio: V = n6, R1/F = n52, R7
 Marzo: V = n3, R3/F = n4, R3
 Aprile: V = n26, R10/F = n14, R5
 Maggio: V = n23, R2/F = n16, R4
 Giugno: V = n45, R6/F = n56, R8
 Luglio: V = n51, R5/F = n8, R2
 Agosto: V = n10, R5/F = n2, R2
 Settembre: V = n19, R4/F = n6, R3
 Ottobre: V = n41, R3/F = n6, R2
 Novembre: V = n18, R3/F = n4, R3
 Dicembre: V = n33, R4/F = n2, R2

Tab. 2 – Andamento mensile numerico (n) degli esemplari osservati posati o in sorvolo basso e loro ricchezza specifica (R) in un vigneto (V) e in un frutteto (F) della pianura pavese. Vengono indicati con il grassetto i valori maggiori rilevati per ogni mese.

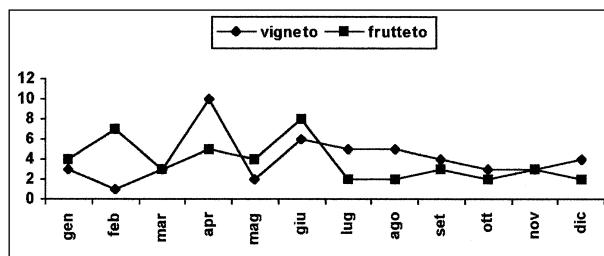


Fig. 2 – Numero di specie posate o in sorvolo basso in un vigneto e un frutteto della pianura pavese, osservate con sopralluoghi mensili nel corso di un anno.

OSSERVAZIONI ECOLOGICHE

Esaminando gli indici maggiormente utilizzati per lo studio delle popolazioni (KREBS, 1989) è possibile rilevare che il frutteto ha valori più elevati di diversità (H) (Fig. 3) ed equiripartizione (J) (Fig. 4) in gennaio, febbraio, maggio, giugno e tra settembre e novembre, e lo stesso si verifica nel vigneto in marzo e aprile (in quest'ultimo mese con parità per J rispetto al frutteto), mentre in luglio, agosto e dicembre il vigneto ha valori più elevati dell'indice di Shannon-Wiener (H) e il frutteto dell'indice di Evenness (J) (Tab. 3).

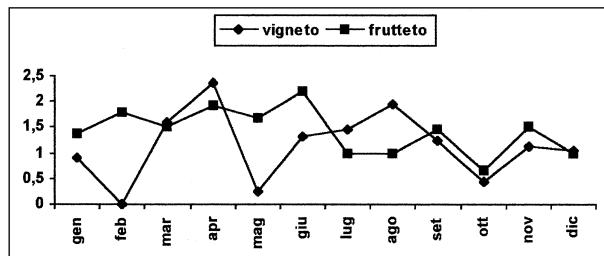


Fig. 3 – Indici di Shannon-Wiener dell'avifauna posata o in sorvolo basso in un vigneto e un frutteto della pianura pavese, rilevata con sopralluoghi mensili nel corso di un anno.

Anche se non è facile trarre conclusioni generali, sembra realistico ipotizzare che il frutteto possa avere in generale una funzione discretamente importante per l'avifauna in periodo non riproduttivo, anche per la sua ricchezza di posatoi, abbondantemente utilizzati da varie specie per l'osservazione dei dintorni, e che il vigneto possa avere invece una discreta importanza in periodo riproduttivo, in questo caso soprattutto per la presenza di alcuni esemplari arborei, anche di buone dimensioni, al suo interno.

Gennaio: V = H 0.91, J 0.2/F = H 1.36, J 0.41
 Febbraio: V = H 0, J 0/F = H 1.79, J 0.31
 Marzo: V = H 1.58, J 1/F = H 1.5, J 0.75
 Aprile: V = H 2.35, J 0.5/F = H 1.92, J 0.5
 Maggio: V = H 0.26, J 0.06/F = H 1.68, J 0.42
 Giugno: V = H 1.32, J 0.24/F = H 2.19, J 0.38
 Luglio: V = H 1.46, J 0.26/F = H 1, J 0.33
 Agosto: V = H 1.96, J 0.59/F = H 1, J 1
 Settembre: V = H 1.23, J 0.29/F = H 1.46, J 0.56
 Ottobre: V = H 0.44, J 0.08/F = H 0.65, J 0.25
 Novembre: V = H 1.13, J 0.27/F = H 1.5, J 0.75
 Dicembre: V = H 1.04, J 0.21/F = H 1, J 1

Tab. 3 – Andamento mensile degli indici di Shannon-Wiener (H) e di Evenness (J) per gli esemplari osservati posati in sorvolo basso in un vigneto (V) e in un frutteto (F) della pianura pavese. Vengono indicati con il grassetto i valori maggiori rilevati per ogni mese.

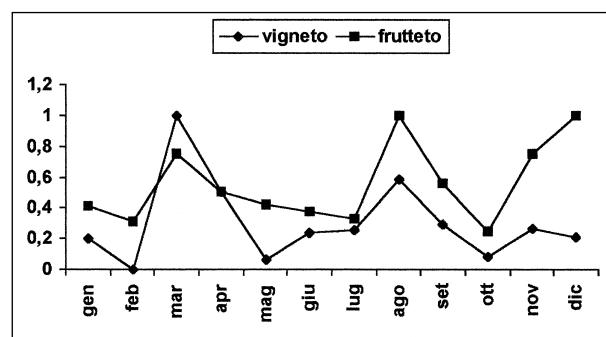


Fig. 4 – Indici di Evenness dell'avifauna posata o in sorvolo basso in un vigneto e un frutteto della pianura pavese, rilevata con sopralluoghi mensili nel corso di un anno.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Indagini come quella qui proposta - ovviamente da approfondire esaminando differenti tipologie di frutteti e vigneti in altre aree italiane - permettono di inquadrare in termini reali l'importanza degli elementi persistenti che interrompono e variano l'uniformità delle colture erbacee, sempre più spinta all'interno della Pianura Padana entro modelli di forte polarizzazione produttiva (con ad esempio la coltivazione quasi esclusiva di riso nella pianura pavese e novarese, e

di mais in quella cremonese e mantovana).

Risulta così piuttosto evidente lo scarso interesse ornitologico complessivo di frutteti e vigneti, e in particolare di una tipologia di ambiente gestito a livello strettamente economico come il frutteto, che per questo motivo è diventato in pratica quasi completamente inospitale per specie che nidificano nei tronchi e sui rami degli alberi: le modificazioni apportate di recente in questo agroecosistema hanno ricadute fortemente negative sull'avifauna che, fino a non molti anni fa, lo popolava con maggiori varietà e abbondanza. Nella parte di vigneto meglio dotata di alberature, invece, la ricchezza ornitica è leggermente superiore rispetto a quella con dotazione più ridotta, a ulteriore dimostrazione che ogni elemento di varietà ambientale è in grado di implementare le presenze faunistiche, come peraltro già evidenziato in altri vigneti pavesi situati sulle prime pendici collinari appenniniche (GROPPALI, 1992 e 1993).

Per fare una prima valutazione riguardo all'importanza ornitica di frutteti e vigneti in pianura può essere utile operare un confronto tra vari ambienti, con differente dotazione arboreo-arbustiva, tutti studiati con classificazione e conteggio completo delle presenze ornitiche tramite escursioni con cadenza mensile per l'intero corso di un anno, in aree ampie al massimo $0,25 \text{ km}^2$ e con le caratteristiche descritte in seguito, e inserire gli ambienti della presente indagine nel seguente ordine di ricchezza specifica e numerica (Tabella 4, con il vigneto al numero 8 e il frutteto al 9):

- 1) Cadellora presso Stagno Lombardo - Cremona: $0,25 \text{ km}^2$ di coltivi vari con 1.822 m di filari e siepi distribuiti in modo uniforme e 13 alberi isolati (GROPPALI, 1998);
- 2) Gambara, presso Cremona: $0,25 \text{ km}^2$ di coltivi vari con 200 m di filari arborei, 120 di siepe fitta e 240 molto rada, e con corpi idrici per 800 m complessivi (GROPPALI, in stampa);
- 3) Combustore, presso Cremona: $0,25 \text{ km}^2$ di coltivi vari con lembo boscato di 500 m^2 , incolto di 100 m^2 e filare di 400 m (GROPPALI, in stampa);
- 4) presso S. Pietro in Cerro - Piacenza: $0,25 \text{ km}^2$ di coltivi vari con 685 m di siepi e filari ben distribuiti (GROPPALI, 1996);
- 5) Farfengo, presso Cremona: $0,25 \text{ km}^2$ di recente piantumazione per *set-aside* con arboricoltura mista da legno (GROPPALI, in stampa);
- 6) Brancere presso Stagno Lombardo - Cremona:

$0,25 \text{ km}^2$ di coltivi vari con 56 m di siepe e 7 cespugli isolati (GROPPALI, 1998);

- 7) presso S. Pietro in Cerro - Piacenza: $0,25 \text{ km}^2$ di coltivi vari con 685 m di siepe parzialmente alberata in unica formazione (GROPPALI, 1996);

aree di studio	numero di specie	numero di esemplari
1	52	2.456
2	41	498
3	39	394
4	32	666
5	28	317
6	26	517
7	25	431
8	23	298
9	18	180
10	13	182

Tab. 4 – Confronto tra aree della Pianura Padana, studiate con sopralluoghi mensili nel corso di un anno, caratterizzate da differente dotazione arboreo arbustiva (descritte nel testo): il vigneto pavesi è il numero 8 e il frutteto il numero 9.

- 8) presso Miradolo Terme - Pavia: due parti di vigneto ampie $0,1 \text{ km}^2$, con presenza di alcuni alberi;
- 9) presso Miradolo Terme - Pavia: frutteto di $0,1 \text{ km}^2$, con abbondanza di pali, fili metallici e altri posatoi;
- 10) presso S.Pietro in Cerro - Piacenza: $0,25 \text{ km}^2$ di coltivi vari con completa assenza di vegetazione legnosa (GROPPALI, 1996).

Il confronto proposto nella tabella 4 permette di confermare l'importanza ornitologica della dotazione arboreo-arbustiva nella campagna coltivata (perfino se costituita da una recente piantumazione a scopo di arboricoltura mista da legno per *set-aside*, come nell'area 5), e di valutare il pregio complessivamente piuttosto ridotto del vigneto (area 8) e soprattutto del frutteto (area 9). In un'ottica conservazionistica, quindi, tali presenze andrebbero arricchite con elementi in grado di costituire punti di ulteriore attrazione per l'avifauna, come alberi isolati nel vigneto o ai suoi margini e siepi arbustive intorno al frutteto. Peraltro va ricordato che qualsiasi elemento in grado di arricchire l'ecomosaico degli ambienti coltivati deve essere considerato con favore, e che frutteto e vigneto, anche se non particolarmente ricchi di avifauna, lo sono comunque di più rispetto all'ambiente coltivato studiato completamente privo di dotazione arboreo-arbustiva (area 10).

BIBLIOGRAFIA

- BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A., MUSTOE S.H., 2000. Bird census techniques - Academic Press, London: 65-90.
- GROPPALI R., 1992. Avifauna svernante nel territorio dell'Azienda agricola Torrazzetta (Pavia) e in aree limitrofe, e considerazioni sulla conservazione della natura nel territorio al limite tra Appennini e Valpadana. *Quad. Sez. Sc. Nat. Mus. Civ. Voghera*, 15 (1-2): 19-23.
- GROPPALI R., 1993. Avifauna nidificante nel territorio dell'Azienda agricola Torrazzetta (Pavia) e in aree limitrofe nell'anno 1992. *Quad. Sez. Sc. Nat. Mus. Civ. Voghera*, 16: 25-29.
- GROPPALI R., 1996. Avifauna di agroecosistemi con differente dotazione arboreo-arbustiva nella pianura emiliana nel corso di un anno. *Pianura*, 8: 117-122.
- GROPPALI R., 1998. Siepi e fauna nella Valle Padana centrale - In Autori vari, Comprendere il paesaggio: studi sulla pianura lombarda. Electa, OsservaTer, Milano: 116-117.
- 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., (in stampa). Avifauna in tre aree con differente dotazione arborea (filare, arboricoltura e lembo boschato) presso Cremona nel corso di un anno. *Pianura*.
- KREBS C.J., 1989. Ecological methodology. Harper & Row, New York.
- LACK P., 1992. Birds on lowland farms. HMSO, London: 76-79.
- MÜLLER W., HESS R., NIEVERGELT B., 1988. Die obstgarten und ihre vogelwelt im Kanton Zürich. *Orn. Beob.*, 85: 125-157.
- SHRUBB M., 1985. Breeding Sparrowhawks *Accipiter nisus* and organochlorine pesticides in Sussex and Kent. *Bird Study*, 32: 155-163.