

La struttura dei filari agricoli: confronto tra biodiversità animale e vegetale

Emilio PADOA-SCHIOPPA^{1*} & Marta CHINCARINI²

¹ Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano, Italia

² CRA-ISAFA (Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e l'Alpicoltura), Piazza Nicolini 6, 38050 Villazzano (TN), Italia

* E-mail dell'Autore per la corrispondenza: emilio.padoaschioppa@unimib.it

RIASSUNTO - *La struttura dei filari agricoli: confronto tra biodiversità animale e vegetale* - Nei paesaggi colturali le strategie di conservazione sono mirate a mantenere elementi naturali e seminaturali, quali macchie boscate e filari, all'interno della matrice agricola. A tali elementi viene attribuito il ruolo di serbatoi rifugio di biodiversità e di corridoi ecologici per specie di interesse. Affinché siepi e filari possano fungere da corridoi di connessione per specie animali e vegetali è necessario analizzarne la struttura e individuare le caratteristiche fondamentali. Abbiamo effettuato una comparazione tra piante e avifauna in alcune aree del Parco Agricolo Sud-Milano, in Lombardia. Dopo aver selezionato le specie indicatrici, sia vegetali che animali, attraverso analisi statistiche abbiamo messo in relazione tali indicatori con le caratteristiche strutturali dei filari e sono emerse alcune interessanti analogie tra le due componenti. La larghezza del filare appare in entrambi i casi il principale fattore che influisce, per motivi diversi, sulla presenza delle specie indicatrici. Altri fattori, ad esempio le coperture degli strati superiori, rivestono un ruolo importante ma secondario o presentano alcune differenze nel tipo di influenza svolta sulla componente animale e vegetale. I risultati ottenuti permettono di fornire alcune interessanti indicazioni a livello gestionale, che dovrebbero essere considerate in progetti di ripristino ecologico.

SUMMARY - *Hedgerow structure: comparison between animal and vegetal biodiversity* - In agricultural landscapes conservation issues focuses on preserving natural and semi-natural elements, like residual forest patches and hedgerows as potential linear corridors at local scales. Hedgerow and other residual elements may be considered as source of biodiversity. In our study we test the hypothesis that hedgerows structure (width, canopy density...) can influence biodiversity for both birds and vascular plants. To measure hedgerow richness and quality we use the bioindicators approach, selecting a pool of focal species for both components. Study area was a regional park sited in Lombardy near Milan, called Parco Agricolo Sud Milano. We selected two focal species abundances can be related, by means of a statistical analysis, to structural characteristics of hedgerow. In both cases width of hedgerow is the most important structural element. Other factors, as an example the covers different layers, play an important but secondary role or introduce some differences on the effect on animal and vegetation component. The results of our study may be provide valuable indications of the most effective locations for restoration projects.

Parole chiave: filare, biodiversità, bioindicatori, specie focali

Key words: hedgerow, biodiversity, biological indicators, focal species

1. INTRODUZIONE

Ormai da tempo non si ritiene più che la conservazione della biodiversità passi esclusivamente attraverso la tutela degli habitat naturali in riserve e parchi; ora si considerano anche la protezione e la salvaguardia attiva di ambiti seminaturali, quali i paesaggi agricoli (Burel & Baudry 1999). Gli ambiti colturali, infatti, occupano gran parte del territorio delle nostre regioni e di paesi antropizzati come il nostro e sono in grado, se opportunamente pianificati e gestiti, di sal-

vaguardare al loro interno alcuni elementi di naturalità, quali relitti boscati (di dimensioni spesso esigue) e corridoi vegetati (siepi e filari, corridoi fluviali o di corsi d'acqua minori ecc.), che possono svolgere l'importante funzione di conservazione e rifugio di biodiversità animale e vegetale, e di connessione ecologica tra elementi a maggiore grado di naturalità. Se da una parte le reti ecologiche costituiscono da lungo tempo argomento di studio e di dibattito e rappresentano un criterio importante e un obiettivo in numerosi esempi di pianificazione a tutte le scale (da quella europea a

quella provinciale, si vedano i contributi contenuti in Jongman & Pungetti 2003), dall'altra esse hanno ancora numerosi *gap* conoscitivi, soprattutto quando occorre stabilire nel dettaglio criteri di riqualificazione di elementi della rete a scale locali. È il caso dei filari, che sono stati più volte e da tempo ormai investiti del ruolo di potenziali corridoi ecologici per la circolazione di specie animali e vegetali in paesaggi agricoli, ma la cui effettiva funzionalità è stata raramente dimostrata con metodi statistici e quantitativi in studi ecologici. Vengono qui riportati alcuni risultati di una ricerca multidisciplinare svolta nel territorio agricolo lombardo della Pianura Padana, che ha avuto l'obiettivo di analizzare in maggior dettaglio alcuni aspetti strutturali e funzionali dei filari in due importanti componenti: avifauna e piante vascolari.

Per maggior chiarezza occorre precisare che nel corso della ricerca è stato volutamente utilizzato un solo termine, "filare", a comprendere tutti i corridoi vegetati arborei e/o arbustivi di forma lineare, che possono essere di volta in volta denominati "siepi", "filari", "alberature", "fasce" ecc., presenti nei paesaggi agricoli e di differente origine e struttura, sull'esempio della letteratura anglosassone che utilizza generalmente un unico termine, *hedgerow*, per indicare i diversi casi.

L'approccio scelto per entrambe le componenti analizzate è stato quello di utilizzare specie focali ossia specie o gruppi di specie che identificano un ambito di esigenze spaziali e funzionali in grado di comprendere efficacemente quelle di tutte le altre specie dell'area esaminata (Lambeck 1997). Le specie focali consentono con la loro presenza e ricchezza di sintetizzare piuttosto bene alcuni aspetti ecologici e alcune caratteristiche dell'ambiente, con un considerevole risparmio di energie e di tempo rispetto a un'analisi completa di tutte le specie presenti e con la possibilità quindi di ampliare il campione indagato e di poter effettuare una buona analisi statistica.

2. AREA DI STUDIO

L'area di studio è il Parco Agricolo Sud Milano, un parco regionale lombardo di circa 463 km² che forma una "semicintura" di territorio agricolo piuttosto vasta intorno all'area metropolitana di Milano, in particolare a sud di questa. All'interno del parco vi sono prevalentemente agroecosistemi (colture di mais, di altri cereali e risaie), mentre quasi tutte le aree urbanizzate dei comuni del parco sono al di fuori dei confini amministrativi del parco stesso (Beltrame 2000). Al fine di indagare meglio le relazioni esistenti tra filari e avifauna sono state condotte analisi a maggior dettaglio in tre aree at-

torno alle riserve naturali della Muzzetta, di Lacchiarella e del bosco di Cusago. Per quanto riguarda le specie vegetali, il campione di filari indagato appartiene all'area della Muzzetta e a quella di Cusago.

3. METODI

I dati relativi all'avifauna sono stati raccolti utilizzando il metodo dei punti di ascolto a distanza illimitata. Per coprire l'intera area del parco sono stati effettuati 458 punti di ascolto, distribuiti casualmente. Nelle tre riserve è stato svolto un campionamento sistematico, con 270 punti di ascolto in totale. Per analizzare le relazioni tra avifauna e struttura dei filari, sono state misurate le principali caratteristiche strutturali dei filari stessi (Padoa-Schioppa 2002).

Alcuni dati relativi alle analisi floristico-vegetazionali sono stati raccolti attraverso il metodo fitosociologico (42 transetti eseguiti lungo il gradiente trasversale di alcuni filari); parallelamente, per consentire lo studio delle relazioni esistenti tra struttura dei filari e bioindicatori erbacei, è stata preparata una scheda di rilevamento speditiva, che potesse essere di più facile e sistematica applicazione su un campione più esteso di filari (456 filari analizzati). Essa, anche sulla base di altre esperienze (Le Coeur *et al.* 1997; Chincarini & Padoa-Schioppa 2001), consiste di diverse sezioni, nelle quali vengono annotati alcuni caratteri strutturali (ampiezza, coperture dei diversi strati ecc.), l'elenco delle specie arboree ed arbustive e quello dei bioindicatori nemorali presenti. Tanto per l'avifauna quanto per la vegetazione si è proceduto alla scelta delle specie focali utilizzando una serie di criteri oggettivi esposti in tabella 1.

4. RISULTATI

Nell'area del Parco Agricolo Sud Milano sono state censite 76 specie di uccelli nidificanti. Tra queste per la nostra ricerca sono stati utilizzati solo i dati relativi alle specie focali, selezionate in uno studio condotto da Padoa-Schioppa *et al.* (2006): seguendo i criteri indicati in tabella 1 sono state individuate 14 specie di uccelli, poi suddivise in cinque gruppi, ciascuno identificante un determinato habitat del paesaggio agricolo (boschi, boschetti e grandi filari, filari, ambienti aperti e zone umide); per la presente analisi ci si è basati sul gruppo delle specie di filare.

Per quanto riguarda la vegetazione, in base ai criteri indicati in tabella 1 sono state selezionate 28 specie erbacee nemorali, in grado di testimoniare con la

Tab. 1 - Selezione delle specie focali: criteri adottati e risultati ottenuti.

Tab. 1 - Selection of focal species: criteria and results.

Componente	Criteri di selezione adottati	Specie indicatrici selezionate
Avifauna	<ul style="list-style-type: none"> - Frequenza compresa tra il 2% e il 30% - Specie non gregarie - Le specie non devono essere contattate in volo, non devono essere lontane dal loro habitat riproduttivo, non devono essere specie reintrodotte e/o soggette a ripopolamenti - Devono avere un baricentro di urbanizzazione inferiore al 10% 	<p>14 specie selezionate: quaglia (<i>Coturnix coturnix</i>), gallinella d'acqua (<i>Gallinula chloropus</i>), colombaccio (<i>Colomba paumbus</i>), tortora (<i>Streptotelia turtur</i>), picchio rosso maggiore (<i>Dendrocopos major</i>), cutrettola (<i>Motacilla flava</i>), ballerina bianca (<i>Motacilla alba</i>), saltimpalo (<i>Saxicola torquata</i>), usignolo di fiume (<i>Cettia cetti</i>), canapino (<i>Hippolais poliglotta</i>), pigliamosche (<i>Muscicapa striata</i>), cinciarella (<i>Parus caeruleus</i>), rigogolo (<i>Oriulus oriulus</i>) e averla piccola (<i>Lanius collurio</i>).</p> <p>Di queste 14 specie, 5 sono legate agli ambienti di filare: colombaccio, tortora saltimpalo, canapino, averla piccola</p>
Piante vascolari	<ul style="list-style-type: none"> - Criterio "autoecologico": specie nemorali tipiche di ambienti boschivi, utilizzando gli indici autoecologici di Landolt ed Ellenberg (specie sciafile, moderatamente igrofile, non nitrofile) - Criterio "fitosociologico": specie coerenti con i principali taxa (classe, ordine, alleanza, associazione) di cenosi boschive del contesto territoriale indagato - Criterio di "facilità/speditività": specie facilmente riconoscibili, anche non in fioritura, e distinguibili da altre simili 	<p>28 specie nemorali selezionate: <i>Aegopodium podagraria</i>, <i>Allium ursinum</i>, <i>Anemone nemorosa</i>, <i>Arum maculatum</i>, <i>Asparagus tenuifolius</i>, <i>Brachypodium sylvaticum</i>, <i>Cardamine bulbifera</i>, <i>Carex pendula</i>, <i>Circaea lutetiana</i>, <i>Convallaria majalis</i>, <i>Doronicum pardalianches</i>, <i>Erythronium dens-canis</i>, <i>Geranium nodosum</i>, <i>Geum urbanum</i>, <i>Hedera helix</i>, <i>Lamium galeobdolon</i>, <i>Leucosium vernum</i>, <i>Maianthemum bifolium</i>, <i>Physospermum cornubiense</i>, <i>Polygonatum multiflorum</i>, <i>Pulmonaria officinalis</i>, <i>Ranunculus ficaria</i>, <i>Salvia glutinosa</i>, <i>Scilla bifolia</i>, <i>Scrophularia nodosa</i>, <i>Symphytum tuberosum</i>, <i>Tamus communis</i>, <i>Vinca minor</i></p>

loro presenza l'esistenza nel filare di condizioni ecologiche confrontabili con quelle di bosco e quindi la sua qualità.

Per analizzare il rapporto tra avifauna e filari, alcune variabili strutturali dei filari (larghezza, grado di copertura arborea e arbustiva, e densità laterale) sono state poste in relazione con l'abbondanza delle specie focali di filare. L'abbondanza delle specie focali aumenta man mano che aumenta l'ampiezza del filare (Fig. 1a), il grado di copertura arborea (Fig. 1b), quello di copertura arbustiva (Fig. 1c) e il grado di densità laterale. Il test U di Mann-Whitney ha mostrato una differenza altamente significativa tra le abbondanze medie delle specie focali nei filari con larghezza inferiore ai 15 metri e in quelle con larghezza superiore ai 15 m, tra classi di copertura arbustiva e densità laterale inferiori a 4 e quelle superiori a 4 (Tab. 2).

Per quanto riguarda la componente vegetale, innanzi-

tutto è stata analizzata la relazione esistente tra la variabile ampiezza (indipendente) e il numero di bioindicatori presenti per filare (variabile dipendente), quindi la sua ricchezza. L'analisi di regressione effettuata ha evidenziato un'alta significatività con $P < 0,001$ e coefficiente di determinazione R^2 pari al 39% della varianza spiegata¹. È possibile inoltre ipotizzare dei valori soglia di larghezza dei filari, a seconda del livello di ricchezza in specie nemorali che si vuole ottenere.

È stata poi realizzata un'analisi di regressione multipla di tipo *stepwise* per verificare quali delle variabili strutturali estratte dalla scheda speditiva fossero in gra-

¹ La costante e il coefficiente della variabile ampiezza risultano anch'essi significativi con $P < 0,001$. Le due variabili sono state opportunamente trasformate. Sono state inoltre verificate le ipotesi sottese di non autocorrelazione, normalità e omoschedasticità dei residui.

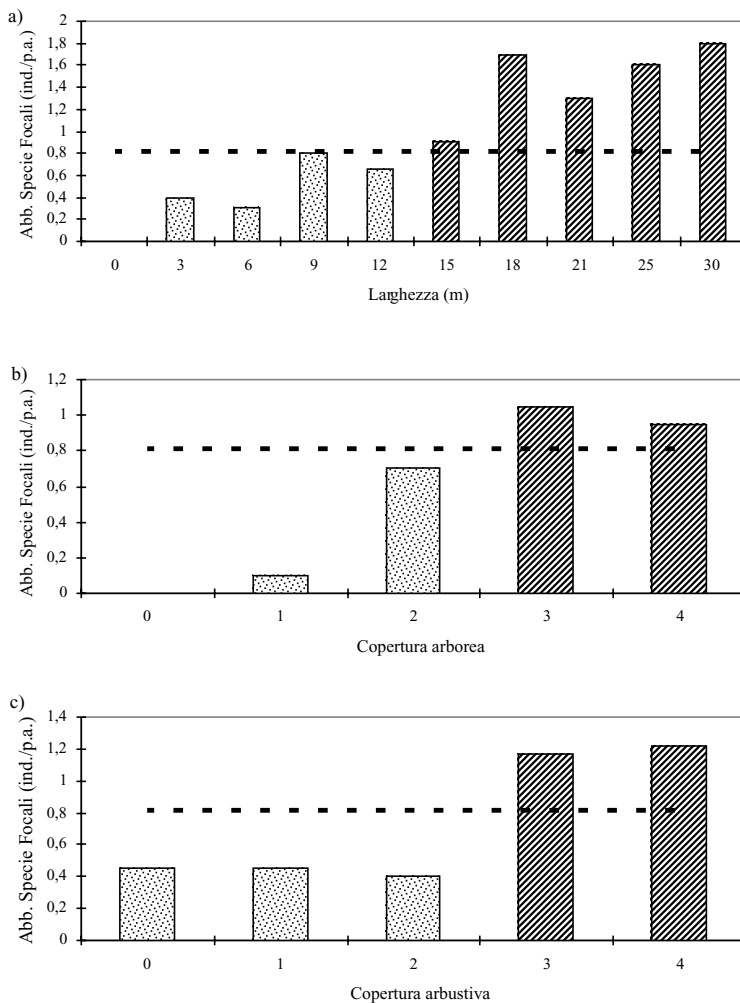


Fig. 1 - Principali risultati dell'analisi delle specie focali (avifauna): per larghezza dei filari (a), grado di copertura arborea (b) e grado di copertura arbustiva (c). Negli assi delle ascisse sono riportati i valori misurati. La larghezza dei filari è espressa in m, il grado di copertura arborea e quello di copertura arbustiva sono una stima della copertura delle chiome al suolo (0= 0-10%; 1= 11-25%; 2= 26-50%; 3= 51-75%; 4= 76-100%). Nelle ordinate è riportata l'abbondanza delle specie focali (espressa come numero di individui per punto di ascolto). La linea tratteggiata indica l'abbondanza media delle specie di filare, le colonne tratteggiate indicano una situazione desiderabile in quanto il valore è al di sopra dell'abbondanza media.

Fig. 1 - Main results for birds focal species and hedgerow: hedgerow width (a), tree coverage (b), shrub coverage (c). Y axes is abundance of focal species (individuals/point count). Abundance of focal species is expressed as number of individual / point count, width is in meters; tree coverage, shrub coverage and lateral density are evaluated and then reported as percentages (0= 0-10%; 1= 11-25%; 2= 26-50%; 3= 51-75%; 4= 76-100%). The dotted line represents the mean abundance of hedgerow focal species (always expressed as number of individuals/point count). The dotted columns are the optimal condition (when abundance of focal species is superior to mean abundance)

do di influenzare maggiormente la ricchezza in bioindicatori. L'analisi è stata svolta separatamente per le due aree di indagine (Muzzetta e Cusago), sia indipendentemente che con tecniche di cross-validazione, ed è stata poi ripetuta sul campione totale. Pur con una leggera differenza nell'ordine di selezione e nell'inclusione nei diversi modelli di variabili di minor peso (cioè presenza di canali e diametro medio), comune a tutti i modelli emersi è risultata l'influenza sul contenuto in specie erbacee nemorali di tre fattori principali: l'ampiezza del filare, la plurispecificità (in specie autoctone) degli strati superiori e la copertura dello strato alto-arbustivo, per una percentuale totale di varianza spiegata in tutti i casi maggiore del 50% (dovuta in particolare alle prime due variabili, Tab. 2b).

5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I risultati ottenuti nel rapporto tra avifauna e filari sono comparabili ai risultati osservati in altri studi,

come quelli condotti da Hinsley & Bellamy (2000). A differenza dei risultati descritti da questi autori, relativi a ricerche condotte in altre aree, l'abbondanza delle specie focali di filare non sembra in questo caso raggiungere un picco e poi decrescere; questo fatto si spiega osservando che nell'area ci sono pochi elementi lineari di grandi dimensioni. A scala locale è stato inoltre notato che le stesse caratteristiche strutturali dei filari influenzano positivamente anche l'abbondanza di altre specie di uccelli (capinera, cinciarella, merlo, picchio rosso maggiore; Padoa-Schioppa 2002).

I risultati emersi dalle analisi floristico-vegetazionali evidenziano come i filari indagati siano relativamente ricchi in specie nemorali e possano surrogare in alcuni casi le condizioni microclimatiche ed ecologiche tipiche di ambienti boschivi. I filari sono generalmente ricchi in specie di margine boschivo e in ogni caso un ruolo determinante è rivestito dalla loro struttura. In particolare, come per l'avifauna, emerge il ruolo cruciale dell'ampiezza, oltre che quello rivestito da composizione e copertura (in particolare arbustiva) de-

Tab. 2 - a) Relazioni tra abbondanza delle specie focali (avifauna) e struttura dei filari. La larghezza dei filari è espressa in m, il grado di copertura arborea e quello di copertura arbustiva e il grado di densità laterale sono espresse in percentuale (0= 0-10%; 1= 11-25%; 2= 26-50%; 3= 51-75%; 4= 76-100%); b) principali risultati dell'analisi multivariata effettuata per il campione di filari dell'area di Cusago e per il campione totale. Le variabili selezionate sono indicate con le seguenti sigle: N_ARB_AU (numero di specie arboree ed arbustive autoctone), LOG_AMP (ampiezza), COP_A (copertura dello strato arboreo), COP_AA (copertura dello strato alto-arbustivo), PRES_CAN (presenza di un canale), LG_DIAM (diametro medio degli alberi), RAD_BIO (numero di indicatori nemorali per filare). Alcune variabili sono state opportunamente trasformate secondo logaritmo o radice quadrata.

Tab. 2 - a) Relationship between abundance of bird focal species and hedgerow structure. Abundance of focal species is expressed as number of individual / point count, width is in meters; tree coverage, shrub coverage and lateral density are evaluated and then reported as percentages (0= 0-10%; 1= 11-25%; 2= 26-50%; 3= 51-75%; 4= 76-100%). b) first results of multivariate analysis for hedgerow of Cusago and for the whole area; selected variables are indicated: N_ARB_AU (number of autochthonous tree and shrub species), LOG_AMP (width), COP_A (tree coverage), COP_AA (shrub coverage), PRES_CAN (canal), LG_DIAM (tree diameter), RAD_BIO (number of plant focal species). The variables have been transformed (log or square root transformation).

(a)

Caratteristica strutturale	Valore 1	Valore 2	Test Mann-Whitney	N1	N2	Sig.
Larghezza	<15 m	> 15 m	2371	127	57	0,000**
Copertura arborea	<50%	>50%	2877	65	119	0,001**
Copertura arbustiva	<50%	>50%	2723,5	76	104	0,000**
Densità laterale	<50%	>50%	2707,5	69	115	0,000**

(b)

Area di Cusago								
Model	R	R ²	Adjusted R ²	Std. Error of the Estimate	Change Statistics	F Change	Sig. F Camb.	Durbin-Watson
Model					R ² Change			1,794
1	,657	,431	,429	,6126	,431	172,743	,000	
2	,723	,522	,518	,5625	,091	43,425	,000	
3	,732	,536	,530	,5555	,014	6,728	,010	
4	,744	,554	,546	,5462	,017	8,767	,003	
5	,752	,565	,555	,5405	,011	5,787	,017	
6	,758	,575	,563	,5356	,010	5,071	,025	

ANOVA:

Model	Sum of Squares	F	Sig.
6 Regression	86,400	50,188	< 0,001
1 Predictors: (Constant), N_ARB_AU			
2 Predictors: (Constant), N_ARB_AU, LOG_AMP			
3 Predictors: (Constant), N_ARB_AU, LOG_AMP, COP_A			
4 Predictors: (Constant), N_ARB_AU, LOG_AMP, COP_A, PRES_CAN			
5 Predictors: (Constant), N_ARB_AU, LOG_AMP, COP_A, PRES_CAN, LG_DIAM			
6 Predictors: (Constant), N_ARB_AU, LOG_AMP, COP_A, PRES_CAN, LG_DIAM, COP_AA			
Dependent Variable: RAD_BIO			

Campione totale

Model	R	R ²	Adjusted R ²	Std. Error of the Estimate	Change Statistics	F Change	Sig. F Change	Durbin-Watson
Model					R ² Change			1,762
1	,651	,424	,423	,5733	,424	313,417	,000	
2	,724	,525	,523	,5213	,101	90,201	,000	
3	,734	,539	,536	,5138	,015	13,432	,000	
4	,740	,548	,544	,5096	,009	8,145	,005	
5	,747	,558	,552	,5047	,010	9,171	,003	

ANOVA:

Model	Sum of Squares	F	Sig.
5 Regression	135,518	106,398	< 0,001
1 Predictors: (Constant), N_ARB_AU			
2 Predictors: (Constant), N_ARB_AU, LOG_AMP			
3 Predictors: (Constant), N_ARB_AU, LOG_AMP, COP_AA			
4 Predictors: (Constant), N_ARB_AU, LOG_AMP, COP_AA, LOG_DIAM			
5 Predictors: (Constant), N_ARB_AU, LOG_AMP, COP_AA, LOG_DIAM, PRES_CAN			
Dependent Variable: RAD_BIO			

gli strati superiori (Chincarini & Andreis 2005). Nel complesso l'utilizzo dei bioindicatori come approccio di indagine è risultato utile, e secondo il nostro parere rappresenta un buon compromesso tra costi e benefici per il raggiungimento degli obiettivi precedentemente stabiliti.

I risultati per entrambe le componenti evidenziano quindi come la struttura dei filari, in particolare la larghezza, costituisca la base per raggiungere un discreto livello di biodiversità e una funzione, almeno potenziale, di connessione ecologica. Certamente altri fattori, quali il disturbo antropico e il contesto territoriale (assenza di aree sorgenti, presenza di barriere ecc.) possono ostacolare o precludere tali funzioni. In quanto elementi lineari e fortemente ecotonali, i filari sono sistemi complessi e occorre considerare numerose variabili per comprenderne appieno le dinamiche. Tuttavia, i risultati esposti possono fornire alcune utili indicazioni nei progetti di ripristino ecologico e per la scelta delle pratiche gestionali più corrette, anche grazie alla buona confrontabilità dei risultati relativi alle due componenti (avifauna e specie vascolari) la quale ne rafforza la spendibilità in termini operativi.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano la Sezione di Geobotanica del Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Milano (in particolare il prof. Andreis), la Fondazione Confalonieri e il Parco Agricolo Sud Milano.

Accettato per la stampa: 6 luglio 2007

BIBLIOGRAFIA

- Beltrame G., 2000 - *Il Parco Agricolo Sud Milano*. Ed. Arienti & Maccarini, Alessandria.
- Burel F. & Baudry J., 1999 - *Ecologie du paysage* Tec & Doc, Paris: 409 pp.
- Chincarini M. & Andreis C. 2005 - Filari nei paesaggi agricoli: variabili strutturali più influenti sul contenuto in specie erbacee nemorali indicatrici di qualità. *Inf. Bot. It.*, 37 (1): 200-201.
- Chincarini M. & Padoa-Schioppa E., 2001 - The ecological evaluation of hedgerows: a preliminary attempt for a practical approach. In: Hedgerows of the world: their ecological functions in different landscapes, Proceedings of the 2001 Annual IALE (UK) Conference, Birmingham University: 81-86.
- Hinsley S.A. & Bellamy P.E., 2000 - The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: A review. *J. Envir. Manag.*, 60 (1): 33-49.
- Jongman R.H.G. & Pungetti G. (eds) 2003 - *New Paradigms in landscape planning: Ecological networks and Greenways*. Cambridge University Press, Cambridge: 345.
- Lambeck R.J., 1997 - Focal Species: a multi-species umbrella for nature conservation. *Cons. Biol.*, 11: 849-856.
- Le Coeur D., Baudry J. & Burel F., 1997 - Field margins plant assemblages: Variations partitioning between local and landscape factors. *Landscape & Urban Planning*, 37 (1-2): 57-71.
- Padoa-Schioppa E., 2002 - *Ecologia del Paesaggio nel Parco Agricolo Sud Milano*. Ph.D. Thesis Università degli Studi di Milano: 304 pp.
- Padoa-Schioppa E., Baietto M., Massa R. & Bottoni L. 2006 - Bird communities as bioindicators: the focal species concept in agricultural landscapes. *Ec. Ind.*, 6 83-93.