

Modello per l'integrazione tra le esigenze dell'habitat di specie animali minacciate e la struttura fisionomico-vegetazionale del territorio: l'applicazione nella costruzione della Rete Ecologica delle Marche

M. Pandolfi¹, E. Biondi², A. Catorci³, F. Morelli¹ & C. Zabaglia⁴

¹ *Laboratorio di Zoologia e Conservazione, Università di Urbino "Carlo Bo", via Oddi 21 (61029) Urbino*

² *Dipartimento Scienze Ambientali e delle Produzione Vegetali, Università Politecnica delle Marche, via Brecce Bianche, I-60131 Ancona*

³ *Dipartimento Scienze Ambientali, Sezione Botanica ed Ecologia, Università di Camerino*

⁴ *Posizione di Progetto "Biodiversità e Rete Ecologica Regionale" Regione Marche, Dipartimento Territorio e Ambiente*

Abstract

A model for integrating the habitat requirements of threatened animal species and the physiological structure of vegetation of the territory applied to the building of the Ecological Network in Marches region (Italy). The extreme difficulty in relating data on the presence, diffusion and dispersion of the populations of middle- and large-sized vertebrates and the heterogeneity of the ecological structure (habitat) of the territory is evident in the scientific literature. Studies on vegetation have produced very plausible and effective models, and maps of the different vegetation typologies distribution, according to middle-long term variables, which can be well represented by means of cartography. On the contrary, the ability of "mobility and contemporary use of several habitat", which is typical of birds and mammals, does not allow to characterize easily and exactly the spatial distribution of the populations of the different species. Furthermore, the variability of the models of animal diffusion and dispersion (phylopatry and migration) does not allow producing univocal and reliable cartographic representations, except for populations homogeneously distributed in stable and wide natural habitats. However, the millenary anthropic action has generally led in Europe and also in Italy to an increasing fragmentation of the territory and the habitats. This fact calls into question also the hypotheses on the potential faunistic distribution, which are regrettably widely used with lack of thought. We have wondered how to characterize single animal species, birds in this case, in relation to the use that they make of the habitats in their phenological moments (breeding, feeding, resting and migration), which are basic for the survival and conservation of the population. The goal of this work has been the integration of the wide and reliable information available in the scientific literature on the various species, concerning their reproductive and alimentary habitat and microhabitat selection, and the connection of these data, by means a GIS system, to the real distribution of vegetation (represented by phytosociological method), to the real land use and the structural and physiological features of the whole vegetation typologies of the territory. Several surveys carried out in 2004- 2005 on the presence and distribution of the species in SIC and ZPS have allowed to realize a cartographic representation of the real distribution of the species of community interest, and relate it to the change and the variability of the habitats. This methodology also allows also to realize reliable maps of the potential distribution of bird species, because they are connected to the real use of the present habitats and to the specific ecological and ethological features (dispersion models included) of the various species of the existing community.

Key words: birds, endangered species, habitat species requirement, landscape variables, vegetation distribution, wildlife habitat relationship.

Riassunto

Nella letteratura scientifica si è sempre assistito ad una estrema difficoltà a mettere in relazione le modalità di presenza, diffusione e dispersione delle popolazioni animali di vertebrati di medie e grandi dimensioni con la eterogeneità della struttura ecologica e strutturale del territorio. Contrariamente agli studi di tipo vegetazionale che hanno prodotto più che plausibili ed efficaci modelli e cartografie di distribuzione differenziate delle tipologie vegetazionali con variabili a medio-lungo termine e quindi ben rappresentabili anche cartograficamente e dinamicamente, la capacità di "trascorrenza e contemporaneo utilizzo di più habitat" caratteristico di specie di uccelli e mammiferi, non permette se non con estrema difficoltà e approssimazione, la caratterizzazione territoriale delle popolazioni di queste specie.

Inoltre la variabilità nei modelli di diffusione e dispersione (filopatria e migrazione) delle specie animali non permette di produrre rappresentazioni cartografiche univoche e attendibili se non per popolazioni distribuite omogeneamente in ambienti naturali stabili e di grande estensione. Al contrario la millenaria azione antropica ha ampiamente portato in Europa e in Italia ad una frammentazione e mosaicizzazione ormai congenita del territorio e degli habitat. Questo fatto mette in discussione anche le ipotesi di cartografia faunistica potenziale spesso largamente purtroppo usate con disinvoltura. Ci si posti quindi il problema di come caratterizzare le singole specie animali, in questo caso uccelli, in relazione all'utilizzo che esse fanno degli habitat distribuiti nel territorio nei diversi momenti fenologici fondamentali per la conservazione e la sopravvivenza di una popolazione: riproduzione, alimentazione, sosta e migrazione.

Il presente lavoro ha quindi inteso integrare le ormai ampie e attendibili informazioni provenienti dalla letteratura scientifica specializzata sulle singole specie relative alla loro scelta di habitat (e microhabitat) riproduttivi e alimentari onde poterle collegare, attraverso un sistema GIS, alla distribuzione reale della vegetazione (rappresentata con metodo fitosociologico), all'uso reale del suolo e alle caratteristiche strutturali e fisionomiche della intera componente vegetale distribuita sul territorio. A seguito di rilevamenti (2004 e 2005, in SIC e ZPS) sulla presenza e distribuzione delle specie è stato quindi stato possibile realizzare la distribuzione reale delle specie di interesse comunitario e collegarla alla variazione e variabilità degli habitat presenti.

Questa metodologia permette anche di realizzare credibili mappe di distribuzione potenziale delle specie di uccelli perché collegate all'utilizzo reale degli habitat presenti ed alle intrinseche caratteristiche ecologiche ed etologiche (compresi quindi i modelli di dispersione) delle singole specie della popolazione esistente.

Parole chiave: distribuzione della vegetazione, eco-etologia specie animali, modello relazionale specie animali vegetazione, specie minacciate, uccelli.

Introduzione

Nella letteratura scientifica si è sempre assistito ad una estrema difficoltà a mettere in relazione le modalità di presenza, diffusione e dispersione delle popolazioni animali di vertebrati di medie e grandi dimensioni con la eterogeneità della struttura ecologica e strutturale del territorio (Hoffmann & Greef, 2003; Hinsley & Bellamy, 2000; Guisan & Zimmermann, 2000). Contrariamente agli studi di tipo vegetazionale che hanno prodotto più che plausibili ed efficaci modelli e cartografie di distribuzione differenziata delle tipologie vegetazionali con variabili a medio-lungo termine e quindi ben rappresentabili anche cartograficamente e dinamicamente (Biondi, 2003; Biondi *et al.*, 2005), la capacità di “trascorrenza e contemporaneo utilizzo di più habitat” caratteristico di specie di uccelli e mammiferi, non permette se non con estrema difficoltà e approssimazione, la caratterizzazione territoriale delle popolazioni di queste specie.

Inoltre la variabilità nei modelli di diffusione e dispersione (filopatria e migrazione) delle specie animali non permette di produrre rappresentazioni cartografiche univoche e attendibili se non per popolazioni distribuite omogeneamente in ambienti naturali stabili e di grande estensione. Al contrario la millenaria azione antropica ha ampiamente portato in Europa e in Italia ad una frammentazione e mosaicizzazione ormai congenita e strutturale del territorio e degli habitat. Questo fatto mette in discussione anche le ipotesi di cartografia faunistica potenziale spesso largamente usate nelle Reti ecologiche con una scarsa attenzione alla significatività dei risultati in termini di distribuzione reale delle popolazioni animali.

Nel presente lavoro ci si è quindi posti il problema di come caratterizzare le singole specie animali, in questo caso uccelli, in relazione all'utilizzo che esse fanno degli habitat distribuiti nel territorio nei diversi momenti fenologici fondamentali per la conservazione e la sopravvivenza di loro popolazioni: riproduzione, alimentazione, sosta e migrazione.

Il presente lavoro ha quindi inteso integrare le ormai ampie e attendibili informazioni provenienti dalla letteratura scientifica specializzata sulle singole specie relative alla loro selezione di habitat (e microhabitat) riproduttivi e alimentari onde poterle collegare, attraverso un sistema GIS, all'0distribuzione reale della vegetazione (rappresentata con metodo fitosociologico), all'uso reale del suolo e alle caratteristiche strutturali e fisionomiche della componente vegetale distribuita sul territorio.

Metodologia

Area di studio

La ricerca è stata eseguita durante la realizzazione della prima fase del progetto Rete Ecologica delle Marche (R.E.M.) ed elaborazioni successive con finalità di integrazione tra gli aspetti zoologici e botanici (Biondi *et al.*, 2007; Pesaresi *et al.*, 2007). Lo studio è stato realizzato nel periodo 2004-2007. L'area di intervento sulla quale è stato eseguito il lavoro ha una estensione complessiva di circa 34.000 ha suddivisa in 6 aree ZPS e 15 aree SIC (aree-pilota indagate per la realizzazione della rete Ecologiche delle Marche).

Specie oggetto di studio

Sono state caratterizzati gli utilizzi differenziati degli habitat di un totale di 36 specie di interesse conservazionistico e comunitario. In particolar sono state considerate sia le specie elencate nell'Allegato 1 della Direttiva Uccelli, nell'Allegato 2 della Direttiva Habitat, sia le specie elencate nelle Red List della fauna nazionali e regionali; sono state inoltre considerate tutte le specie che hanno importanza a livello regionale e tutti i rapaci (Sergio *et al.*, 2005).

Caratterizzazione dell'uso degli habitat per specie

È stata realizzata una descrizione dell'utilizzo differenziato degli habitat per le specie di uccelli d'interesse conservazionistico e comunitario, utilizzando materiale bibliografico per specie utilizzando riviste internazionali e conoscenze naturalistiche pregresse del gruppo di lavoro su specie studiate con ricerche eco-etologiche a lungo termine, quali l'albanella minore (Pandolfi *et al.*, 1990; Pandolfi *et al.*, 1991; Pandolfi & Giacchini, 1995; Pandolfi & Tanferna, 2003). Gli habitat utilizzati dalle specie ornitiche sono stati caratterizzati a seconda delle esigenze eco-etologiche delle specie. L'utilizzo degli habitat è stato descritto con particolare riguardo ai vari periodi fenologici delle specie: habitat generale, di riproduzione e di alimentazione. Quindi, l'utilizzo degli habitat è stato suddiviso in categorie discrete a seconda dell'utilizzo di questi da parte delle specie animali:

- Habitat generale (inteso come complesso di tutti gli habitat utilizzati dalla specie);
- Habitat di nidificazione (tipo di habitat di costruzione e/o localizzazione del nido; es. alberi (latifoglie o conifere), altezza, inserzione dei rami, cavità).

Tab. 1 - Specie di interesse conservazionistico e comunitario per la regione Marche

Specie	Nome comune	Allegato Direttiva	Red list * Nazionale	Red list * Regionale	Codice IUCN
UCCELLI					
NIDIFICANTI					
<i>Ixobrychus minutus</i>	TARABUSINO	1 Uccelli	VU	VU	A022
<i>Nycticorax nycticorax</i>	NITTICORA	1 Uccelli		VU	A023
<i>Egretta garzetta</i>	GARZETTA	1 Uccelli	LR	VU	A026
<i>Ardea cinerea</i>	AIRONE CENERINO		LR	LR	A028
<i>Pernis apivorus</i>	FALCO PECCHIAIOLO	1 Uccelli	VU	VU	A072
<i>Milvus milvus</i>	NIBBIO REALE	1 Uccelli	EN	CR	A074
<i>Circaetus gallicus</i>	BIANCONE	1 Uccelli	EN	EN	A080
<i>Circus pygargus</i>	ALBANELLA MINORE	1 Uccelli	VU	CR	A084
<i>Accipiter gentilis</i>	ASTORE		VU	EN	A085
<i>Accipiter nisus</i>	SPARVIERE			LR	A086
<i>Buteo buteo</i>	POIANA			LR	A087
<i>Aquila chrysaetos</i>	AQUILA REALE	1 Uccelli	VU	VU	A091
<i>Falco tinnunculus</i>	GHEPPIO			LR	A096
<i>Falco subbuteo</i>	LODOLAIO	1 Uccelli	VU	VU	A099
<i>Falco biarmicus</i>	LANARIO	1 Uccelli	EN	EN	A101
<i>Falco peregrinus</i>	PELLEGRINO	1 Uccelli	VU	VU	A103
<i>Alectoris graeca</i>	COTURNICE		VU	VU	A109
<i>Himantopus himantopus</i>	CAVALIERE D'ITALIA	1 Uccelli	VU	VU	A131
<i>Caprimulgus europaeus</i>	SUCCIACAPRE	1 Uccelli	LR	LR	A224
<i>Alcedo atthis</i>	MARTIN PESCATORE	1 Uccelli	LR	LR	A229
<i>Merops apiaster</i>	GRUCCIONE			VU	A230
<i>Dendrocopos major</i>	PICCHIO ROSSO MAGGIORE			LR	A237
<i>Dendrocopos medius</i>	PICCHIO ROSSO MEZZANO	1 Uccelli	EN	CR	A238
<i>Calandrella brachydactyla</i>	CALANDRELLA	1 Uccelli		LR	A243
<i>Lullula arborea</i>	TOTTAVILLA	1 Uccelli		LR	A246
<i>Anthus campestris</i>	CALANDRO	1 Uccelli		LR	A255
<i>Anthus spinoletta</i>	SPIONCELLO			VU	A259
<i>Lanius collurio</i>	AVERLA PICCOLA	1 Uccelli		EN	A338
<i>Lanius minor</i>	AVERLA CENERINA	1 Uccelli	EN	CR	A339
<i>Lanius senator</i>	AVERLA CAPIROSSA		LR	CR	A341
<i>Emberiza hortulana</i>	ORTOLANO	1 Uccelli	LR	LR	A379
SOLO MIGRATORI					
<i>Circus aeruginosus</i>	FALCO DI PALUDE	1 Uccelli	EN		A081
<i>Pandion haliaetus</i>	FALCO PESCATORE	1 Uccelli	EX		A094
MIGRATORI - SVERNANTI					
<i>Anser anser</i>	OCA SELVATICA				A043
<i>Circus cyaneus</i>	ALBANELLA REALE	1 Uccelli	EX		A082
<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	CORMORANO				A391

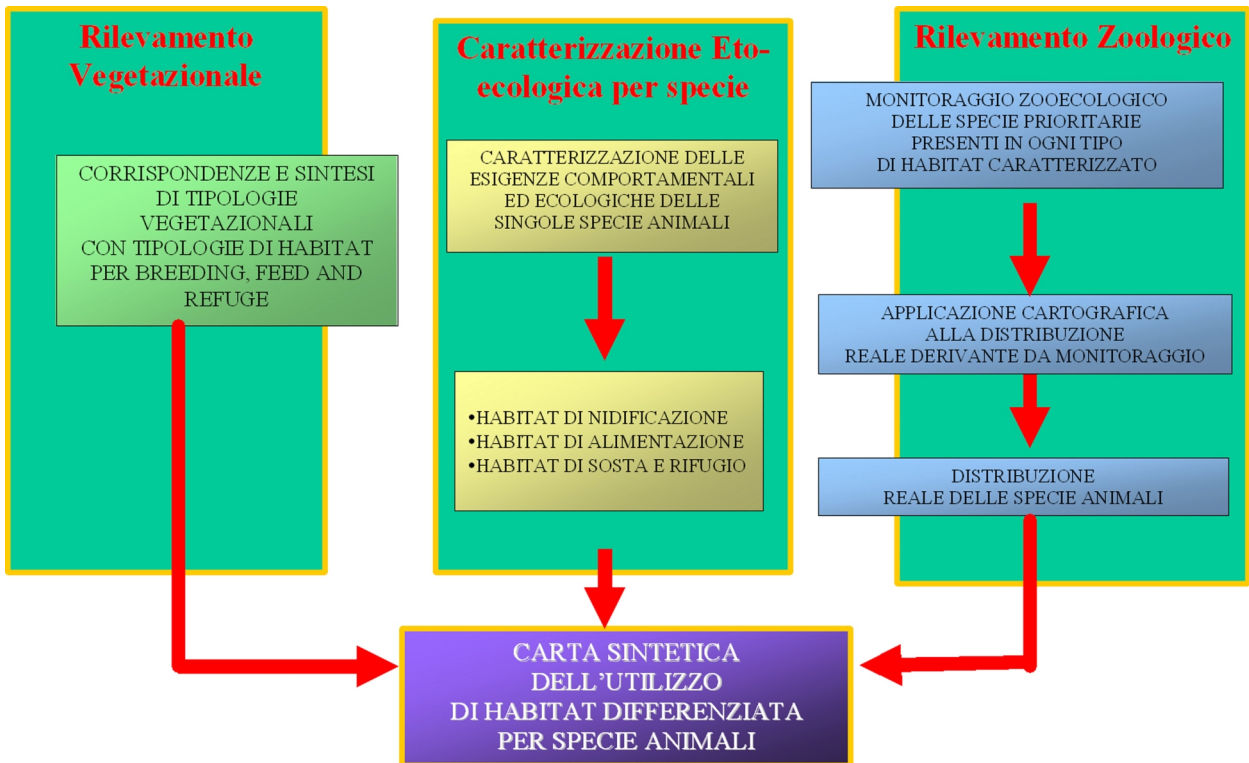


Fig. 1 - Diagramma sintetico della metodologia di integrazione habitat-fauna

Caratterizzazione specifica; limite minimo di dimensione dell'area boscata;

- Habitat di alimentazione (tipologia di habitat di caccia e foraggiamento).

Correlazione diretta vegetazione/specie animali per habitat per zona

Sono state selezionate le principali variabili che caratterizzano le diverse tipologie ambientali, a livello vegetazionale e strutturale, e, in seguito, sono state codificate utilizzando i codici botanici della cartografia sinfitosociologica della Regione Marche (indagine realizzata in parallelo dalla sezione Botanica dell'Università Politecnica delle Marche e dall'Università degli Studi di Macerata per la Rete Ecologica delle Marche).

Restituzione cartografica per specie/habitat

Mediante l'integrazione dei dati si sono sviluppate cartografie tematiche per specie, con informazione relativa gli habitat potenziali di nidificazione e di alimentazione. Per le elaborazioni cartografiche e le diverse tematizzazioni per singola specie è stato

utilizzato il programma ArcView 9, by ESRI™ 2005. I layers della informazione vegetazionale sono stati correlati con la distribuzione reale delle specie attraverso interrogazioni strutturate SQL (*structured query language*).

Risultati

A seguito di rilevamenti (2004 e 2005, in SIC e ZPS) sulla presenza e distribuzione delle specie è stato possibile realizzare la distribuzione reale delle specie di interesse comunitario all'interno delle aree pilota e collegarla alla variazione e variabilità degli habitat presenti. Sono stati raccolti un totale di 5.143 dati di osservazione delle specie ornitiche. Di questi dati 1.613 hanno corrisposto a specie ritenute di interesse conservazionistico per la regione Marche.

Mediante la caratterizzazione degli habitat utilizzati per specie si sono poi studiati gli habitat potenziali delle specie all'interno delle aree indagate. Questo lavoro ha consentito la realizzazione di un confronto tra la distribuzione reale della specie (ottenuta attraverso i dati di monitoraggio) e la disponibilità di habitat utilizzabili per zona, per singola specie.

Tab. 2 - Caratterizzazione utilizzo habitat per specie

Albanella minore, <i>Circus pygargus</i>					
			Habitat di Nidificazione		
	Rif. Bibliografico	Habitat	Ampio	Microhabitat	Habitat di Alimentazione
Descrizione habitat	Arroyo <i>et al.</i> 2002; Butet & Leroux 2001; Clarke 1996; Garcia & Arroyo 2002; Pandolfi & Tanferna 2003; Pandolfi & Giacchini 1991; Pandolfi & Giacchini 1995; Pandolfi & Pino d'Astore 1990; Sanchez-Zapata, <i>et al.</i> 2003; Simmons 2000.	Durante il periodo riproduttivo (marzo-settembre) utilizza habitat aperti, soprattutto coltivi cerealicoli, campi di erba medica, incolti e zone calanchive caratterizzati dalla presenza di ampi roveti (<i>Rubus sp.</i>), ginestre (<i>Spartium junceum</i>) e canneti (<i>Arundo plinii</i>). Nel periodo premigratorio (settembre) frequenta pascoli sommitali e zone aperte di montagna	Campi coltivati soprattutto a grano, incolti o campi di erba medica, principalmente zone calanchive	Soprattutto coltivi cerealicoli, campi di erba medica, incolti e zone calanchive caratterizzati dalla presenza di ampi roveti (<i>Rubus sp.</i>), ginestre (<i>Spartium junceum</i>), Inula viscosa, canneti (<i>Arundo plinii</i>).	Predilige, durante il periodo di nidificazione, zone aperte, incolti e campi coltivati. Nel periodo premigratorio si alimenta in zone di alta collina e montagna, su pascoli sommitali e praterie montane
Codifica Vegetazione	<i>Associazione</i>	A1-ACCC-AR-C1-C2-CMAM-FYTM-KSBE-PA-PSN-PB-PC-PO-PHP-PE-PCY-PP-PVNS	A1-ACCC-AR-C1-C2-PB-PC-PO	A1-ACCC-AR-C1-C2-PB-PC-PO	A1-ACCC-AR-C1-C2-CMAM-FYTM-KSBE-PA-PSN-PB-PC-PO-PHP-PE-PCY-PP-PVNS
	<i>Fisionomia</i>	C-P-G	C	C	C-P-G-SP
Poiana, <i>Buteo buteo</i>					
			Habitat di Nidificazione		
	Rif. Bibliografico	Habitat	Ampio	Microhabitat	Habitat di Alimentazione
Descrizione habitat	Austin <i>et al.</i> 1996; Bordignon 1993; Csermely & Gaibani 1998; Csermerly & Corona 1994; Hodder <i>et al.</i> 1998; Hubert 1993; Jedrzejewski <i>et al.</i> 1998; Kostrzewa & Kostrzewa 1990; Kostrzewa 1989; Kostrzewa & Kostrzewa 1994; Kruger 2002; Manosa & Cordero 1992; Penteriani & Faivre 1997; Sergio 2002; Tyack <i>et al.</i> 1998; Walls & Kenward 2001.	Frequenta principalmente colline, montagne, vallate, regioni boschive e coltivate, coste poco accessibili del continente e delle isole	Boschi, rimboschimenti, boschi di alberi ad alto fusto o zone con sporgenze rocciose	Tipo: alberi ad alto fusto o sporgenze delle rocce. I nidi vengono costruiti di solito sopra il tronco principale sostenuto da uno o più rami. Altezza: 6 -10 m Specie vegetali: principalmente querce e conifere	Caccia nei luoghi aperti con vegetazione bassa e paesaggi vari tra cui le radure di foresta e le frangie, i terreni boscosi, prati-pascoli e coltivi
Codifica Vegetazione	<i>Associazione</i>	AA-ACCC- C1-C2-CMAM-KSBE-PA-PC-PCY-PO-PP-PSN-SATB-B1-B3-B11-BAO-BC-BCE-BQ-BR-BRC-FOPT-MUPT-PAB-RA-SA	B1-B3-B11-BAO-BC-BCE-BQ-BR-BRC-FOPT-MUPT-PAB-RA-SA	B1-B3-B11-BAO-BC-BCE-BQ-BR-BRC-FOPT-MUPT-PAB-RA-SA	AA-ACCC- C1-C2-CMAM-KSBE-PA-PC-PCY-PO-PP-PSN-SATB
	<i>Fisionomia</i>	B-C-P-G-F	B	B	C-P-G-F

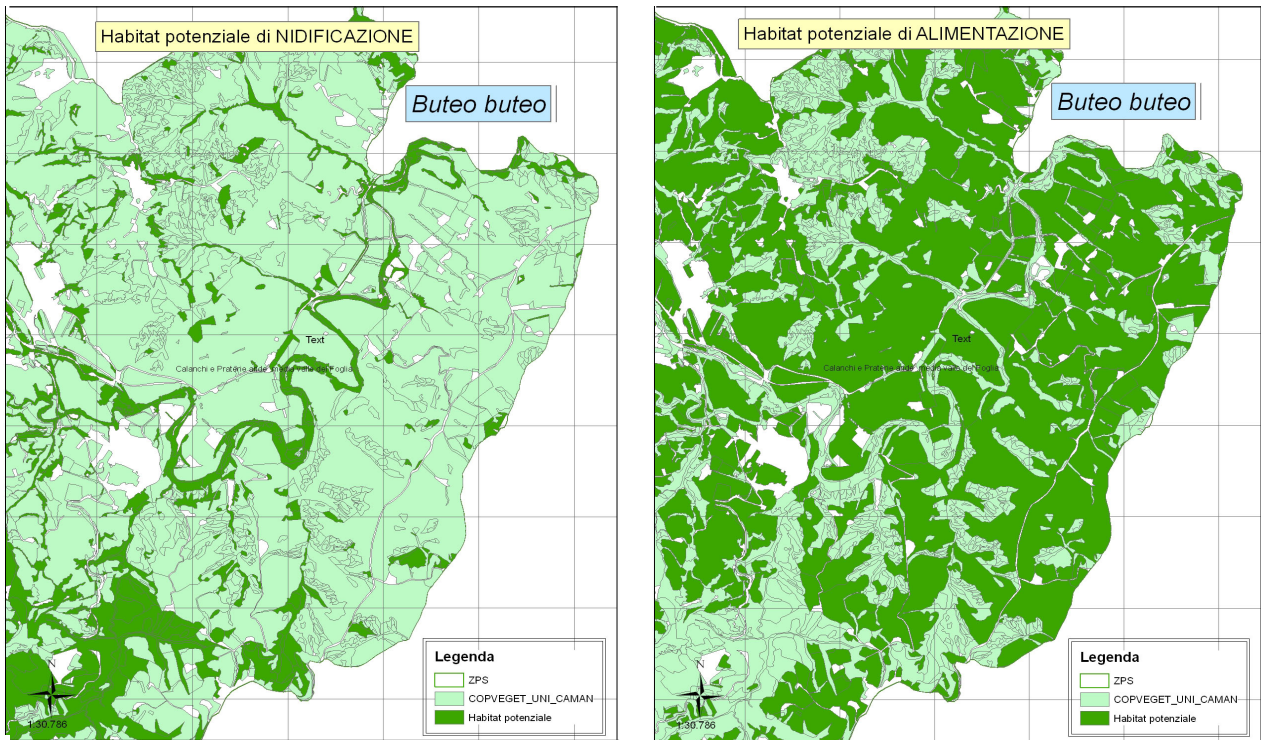


Fig. 2 - Habitat potenziale della Poiana, *Buteo buteo*, nella ZPS 4 “Calanchi e praterie aride media Valle del Foglia”

Discussione

Mediante questa indagine il gruppo di lavoro del Laboratorio di Zoologie e Conservazione dell’Università di Urbino in cooperazione con il gruppo dei botanici delle Università di Ancona e Camerino, ha elaborato uno schema metodologico d’integrazione tra la componente zoologica e quella vegetazionale per la realizzazione di una carta sintetica dell’utilizzo degli habitat differenziata per specie. Questa modalità d’attuazione è coerente con la finalità di realizzare una efficace pianificazione delle politiche ambientali, adeguate alla conservazione della biodiversità nel territorio regionale. Questa metodologia ha consentito la realizzazione di credibili ed efficaci mappe di distribuzione potenziale delle specie di uccelli perché collegate alla presenza reale della specie e al reale utilizzo degli habitat presenti in relazione alle intrinseche caratteristiche ecologiche ed etologiche (compresi quindi i modelli di dispersione) delle singole specie della popolazione esistente valutati in relazione alla bibliografia scientifica aggiornata e con dati validati dalla comunità scientifica.

Bibliografia

- Arroyo B. E., Th. de Cornulier & Bretagnolle V., 2002. Parental investment and parent-offspring conflicts during the postfledging period in Montagu’s harriers. *Animal Behaviour*. 63: 235-244.
- Austin G. E., Thomas C. J., Houston D. C. & D. B. A., 1996. Predicting the spatial distribution of Buzzard (*Buteo buteo*) nesting areas using a Geographical Information System and remote sensing. *Journal of Applied Ecology* 33: 1541-1550.
- Biondi E., 2003. Processi di rinaturazione in seguito ad abbandono delle attività agro-silvo-pastorali ed implicazioni gestionali. In: “Paesaggio culturale e biodiversità. Principi generali, metodi, proposte operative” *Giardini e Paesaggio* 7: 47-80. Leo S. Olschki, Città di Castello.
- Biondi E., Casavecchia S., Nanni L., Paradisi L., Pesaresi S. & Pinzi M., 2005. Methodologies and processes for the analysis, conservation and monitoring of plant biodiversity. *Ann. Bot. (Roma)* V: 205-221.
- Biondi E., Catorci A., Pandolfi M., Casavecchia S., Pesaresi A., Galassi S., Pinzi M., S., Vitanzi, Angelini E., Bianchelli M., Cesaretti S., Foglia M., Gatti R., Morelli F., Paradisi L., Ventrone F. & Zabaglia C., 2007. Il Progetto di “Rete Ecologica della Regione Marche” (REM): per il monitoraggio e la gestione dei siti Natura 2000 e l’organizzazione in rete

- delle aree di maggiore naturalità. *Fitosociologia* 44(2) Suppl. 1: 89-93.
- Bordignon L., 1993. Poiana (*Buteo buteo*). In Meschini E. & S. Frugis (eds): *Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XX: 82.
- Butet A. & Leroux A. B. A., 2001. Effects of agriculture development on vole dynamics and conservation of Montagu's harrier in western French wetlands. *Biological Conservation* 100: 289-295.
- Clarke R., 1996. Montagu's harrier. Arlequin Press. London
- Csermely D. & Gaibani G., 1998. Is foot squeezing pressure by two raptor species sufficient to subdue their prey? *The Condor*. 100: 757-763.
- Csermely D. & Corona C. V., 1994. Behavior and activity of rehabilitated Buzzards (*Buteo buteo*) released in northern Italy. *J. of Raptor Res.* 28(2): 100-107.
- Garcia J. T. & Arroyo B. E., 2002. Intra- and interspecific agonistic behaviour in sympatric harriers during the breeding season. *Animal Behaviour*. 64: 77-84.
- Guisan A. & Zimmermann N.E., 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135: 147-186.
- Gustafson E. & Gardner R., 1996. The effects of landscape heterogeneity on the probability of patch colonization. *Ecology* 77 n° 1: 94-107.
- 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. *Journal of Environmental Management*, Volume 60, Issue 1: 33-49.
- Hodder K. H., Kenward R. E., Walls S. S. & Clarke R. T., 1998. Estimating core ranges: a comparison of techniques using the Common Buzzard (*Buteo buteo*). *J. of Raptor Res.* 32(2): 82-89.
- Hoffmann J. & Greef J.M., 2003. Mosaic indicators-theoretical approach for the development of indicators for species diversity in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98: 387-394.
- Hubert C., 1993. Nest-site habitat selected by common Buzzard (*Buteo buteo*) in southwestern France. *J. Raptor Res.* 27: 102-105.
- Jedrzejewski W., Jedrzejewska B. & Keller M., 1998. Nest-site selection by the Buzzard (*Buteo buteo*) in the extensive forests of eastern Poland. *Biol. Conserv.* 43: 145-158.
- Kostrzewa A. & Kostrzewa R., 1990. The relationship of spring and summer weather with density and breeding performance of the Buzzard (*Buteo buteo*), Goshawk (*Accipiter gentilis*) and Kestrel (*Falco Tinnunculus*). *Ibis*. 132: 550-559.
- Kostrzewa A., 1989. Nest Habitat Separation in Three European Raptors: *Accipiter gentilis*, *Buteo buteo* and *Pernis apivorus*. A Multivariate Analysis. *Raptors in the Modern World*.
- Kostrzewa A. & Kostrzewa R., 1994. Population Limitation in Buzzards (*Buteo buteo*) and Kestrels (*Falco tinnunculus*): the different roles of habitat, food and weather. *Raptor Conservation Today*.
- Kruger O., 2002. Analysis of nest occupancy and nest reproduction in two sympatric raptors: common Buzzard (*Buteo buteo*) and Goshawk (*Accipiter gentilis*). *Ecography* 25: 523-232.
- Manosa S. & Cordero P.J., 1992. Seasonal and sexual variation in the diet of the common Buzzard in northeastern Spain. *J. Raptor Res.* 26: 235-238.
- Pandolfi M. & Tanferna A., 2003. Mortalità e predazione in una popolazione di Albanella minore, *Circus pygargus*, nelle Marche (1986-2001). *Avocetta* 27:109.
- Pandolfi M. & Giacchini P., 1991. Distribuzione e successo riproduttivo di Albanella minore (*Circus pygargus*) nelle Marche. *Riv. Ital. Orn. Milano* 61 (1-2): 25-32, 15 - VI.
- Pandolfi M. & Giacchini P., 1995. Avifauna nella provincia di Pesaro. Centro Stampa Amministrazione Provinciale di Pesaro e Urbino, Asesorato Ambiente. Pesaro e Urbino.
- Pandolfi M. & Pino d'Astore P.R., 1990. Analysis of breeding behaviour in Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in a site of central Italy.
- Pandolfi M. & Pino d'Astore P.R., 1990. Food pass behaviour pattern in Albanella minore (*Circus pygargus*). XIII Conv. SIE, 25-27/V. Perugia. *Ethology Ecology and Evolution*. 2, 321.
- Penteriani V. & Faivre B., 1997. Breeding density and landscape-level habitat selection of Common Buzzard (*Buteo buteo*) in a mountain area (Abruzzo Apennines, Italy). *J. Raptor Res.* 31(3): 208-212.
- Pesaresi S., Biondi E., Casavecchia S., Catorci A. & Foglia M., 2007. Il Geodatabase del Sistema Informativo Vegetazionale delle Marche. *Fitosociologia* 44 (2) Suppl. 1: 95-101.
- Sanchez-Zapata J. A., Carrete M., Gravidovc A. & Sklyarenkoc S., 2003. Land use changes and raptor conservation in steppe habitats of Eastern Kazakhstan. *Biological Conservation*. 111: 71-77.
- Sergio F., Newton I. & Marchesi L., 2005. Top predators and biodiversity. *Nature* vol. 436, pag. 92.
- Sergio F., 2002. Density, nest-sites, diet and productivity of common Buzzard, (*Buteo buteo*), in the Italian pre-alps. *J. Raptor Res.* 36(1): 24-32.
- Simmons E. R., 2000. Harriers of the world their behaviour and ecology. Oxford Ornithology series. London.
- Tyack A. J., Walls S. S. & Kenward R. E., 1998. Behavior in the post-nestling dependence period of radio-tagged Common Buzzards (*Buteo buteo*). *Ibis*. 140: 58-63.
- Walls S. S. & Kenward R. E., 2001. Spatial consequences of relatedness and age in Buzzards. *Animal Behaviour*. 61: 1069-1078.