Riv. ital. Orn., Milano, 77 (2): 123-133, 30-XI-2008

ROBERTO TOFFOLI* & MARA CALVINI**

IL GUFO REALE, *BUBO BUBO*, IN PROVINCIA DI IMPERIA: DENSITÀ, RIPRODUZIONE E SELEZIONE DEL TERRITORIO DI NIDIFICAZIONE

Riassunto – Dal 2004 al 2007 è stata censita la popolazione di Gufo reale, *Bubo bubo*, in provincia di Imperia (Italia nord-occidentale). Sono stati individuati 15 territori, di cui 9 nel settore occidentale della provincia. Il 73% di questi si colloca ad una quota inferiore ai 600 m s.l.m. Complessivamente i territori distano mediamente tra loro 5,1 km e hanno una densità di 1,8 territori/100 km^2; nel settore occidentale presentano una spaziatura inferiore, con una distanza media di 2,4 km e una densità di 6,1 territori/100 km^2. I siti di nidificazione sono irregolarmente distribuiti entro l'area di studio. I risultati evidenziano una scelta significativa da parte del Gufo reale di siti di nidificazione caratterizzati dalla presenza di pareti rocciose in prossimità di ambienti agrari e corsi d'acqua. L'analisi discriminante identifica correttamente il 93,3% dei siti occupati e il 93,3% di quelli random. Nei quattro anni d'indagine è stata controllata la nidificazione di 14 coppie, di cui 10 risultate con un successo riproduttivo di 2,0 juv/coppia e una produttività di 1,4 juv/coppia controllata.

Parole chiave – *Bubo bubo*, densità, successo riproduttivo, habitat.

Abstract – *The Eagle Owl,* Bubo bubo*, in the Imperia province: density, breeding and habitat preference.*

During the years from 2004 to 2007 we made a census on the Eagle Owl, *Bubo bubo*, all over the province of Imperia (NW Italy). We spotted 15 territories, 9 of which are in the western part of the province. Elevation is below 600 m. a.s.l. for 73% of them. The average distance among territories is 5.1 km with a density of 1.8 territory/100 sq.m.; in the western area distance between them is shorter with an average of 2.4 km and 6.1 sq.m. of density. Nesting sites are irregularly distributed within the area of the research. Results highlight the preference that Eagle Owl gives to nesting sites featuring rock cliffs not far from agricultural lands and water sources. The discriminating analysis correctly identifies 93.3% of the occupied sites and 93.3% of the random sites. During the four year research 14 pairs have been observed during breeding, among them 10 successfully produced 2.0 juv/pair and productivity rate has been 1.4 juv/pair.

Key Words – *Bubo bubo*, density, reproductive success, habitat.

* Via Tetto Mantello, 13 - 12011 Borgo San Dalmazzo (CN). E-mail: rtoffoli@iol.it
** Via Dante Alighieri, 426 - 18038 Sanremo (IM). E-mail: myotis@tin.it

Introduzione

Il Gufo reale è presente in Europa con una popolazione complessiva di 19.000-38.000 coppie (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004). In Italia è considerato specie vulnerabile ed è presente lungo la catena alpina e, con minore densità, su quella appenninica, con una popolazione stimata di circa 250-340 coppie (BRICHETTI & FRACASSO, 2006).

In Liguria è presente con densità variabili in tutte le province, più alte in quelle d'Imperia e di Savona (GALLI & SPANÒ, 2004). Informazioni precise sulla distribuzione sono note, tuttavia, solo a livello locale per la provincia di Savona dove, nel Finalese, è conosciuta una decina di territori (CASANOVA & GALLI, 1998; GALLI & SPANÒ, 2004).

Scopo del presente lavoro è quello di fornire un quadro sulla presenza della specie in provincia di Imperia al fine di valutarne la densità, il successo riproduttivo, le caratteristiche ambientali dei territori di nidificazione e fornire indicazioni per la conservazione della specie.

Area di studio

L'area di studio comprende la provincia di Imperia (Italia nord occidentale) che si estende per 1.156 km^2. Questa è caratterizzata da substrati calcarei-marnosi o calcari-arenacei, con un'altitudine compresa tra il livello del mare e 2.199 m s.l.m..

Il territorio è interessato da una fitta rete di valli incise fra un complesso sistema di creste collinari e montagnose che dal monte Saccarello discendono al mare in senso principalmente nord-sud, con l'eccezione della parte nord-orientale della provincia orientata nel senso parallelo ovest-est.

La zona costiera è ascrivibile a un bioclima di tipo mediterraneo con piogge medie annue intorno ai 700-800 mm, mentre la porzione alpina è caratterizzata da un clima di montagna con piovosità di 1.015 mm annui (VAGGE, 1999).

Per quanto riguarda gli aspetti vegetazionali, la fascia costiera, fortemente urbanizzata, presenta un orizzonte a sclerofille sempreverdi mediterranee con piante tipiche della macchia mediterranea. Salendo di quota si trovano le latifoglie termofile con querceti a Roverella, *Quercus pubescens*, boschi di Castagno, *Castanea sativa*, bosco misto di caducifoglie e aree prative più o meno estese. Nell'orizzonte montano, tra i 900 e 2.000 metri, rientrano le fitocenosi di bosco misto di caducifoglie e la faggeta con presenza di alcuni lembi di abetaia, cenosi a Pino silvestre, *Pinus sylvestris*, rimboschimenti a conifere soprattutto di Pino nero, *Pinus nigra*, formazioni arbustive montano-subalpine, praterie e pascoli montani (MARTINI, 1989).

In base alle caratteristiche geomorfologiche e altitudinali, l'area indagata è stata suddivisa in quattro settori (Fig. 1):

- Settore 1: porzione più occidentale della provincia comprendente le valli Roia e Nervia.
- Settore 2: porzione centrale comprendente le basse valli Armea e Argentina.
- Settore 3: porzione orientale comprendente la Valle Impero e la bassa Valle Arroscia.
- Settore 4: porzione settentrionale comprendente le alti valli Nervia, Argentina e Arroscia.

Materiali metodi

Il rilevamento della densità della specie è stato condotto tra il 2004 e il 2007 secondo le indicazioni fornite da HARDEY *et alii* (2006). I siti ritenuti idonei (cave e pareti, anche di piccole dimensioni, ubicate nei pressi di zone aperte, corpi idrici, centri abitati, discariche e località dalle quali sono pervenute indicazioni di presenza) sono stati controllati durante il giorno con binocolo, cannocchiale e direttamente, per verificare la presenza delle caratteristiche colate fecali e dei resti di prede e borre.

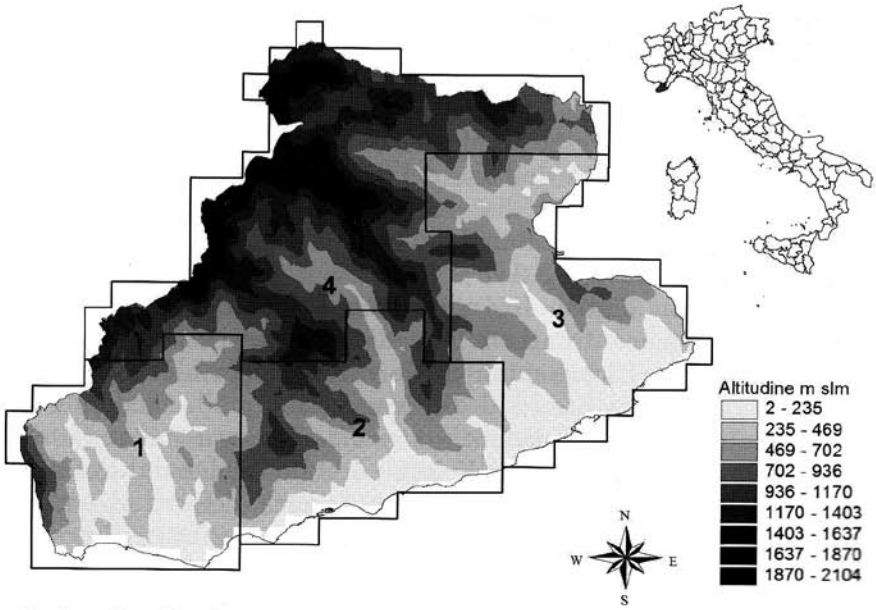

Fig. 1 - Area di studio e localizzazione dei settori indagati. 1: settore occidentale; 2: settore centrale; 3: settore orientale; 4: settore alpino.
Fig. 1 - Study area and location of the sub-areas. 1: western sector; 2: central sector; 3: eastern sector; 4: alpine sector.

Successivamente si è proceduto a una serie di almeno 2-3 sessioni serali di ascolto, da novembre a marzo, miranti all'individuazione dei maschi in canto. Ulteriori controlli sono stati condotti durante il periodo estivo, quando i giovani sono facilmente contattabili (MARCHESI, 1996; PENTERIANI & PINCHERA, 1990).

La distanza tra i territori, l'estensione dell'area coperta dal censimento e la densità dei territori sono state calcolate con il metodo della *nearest-neighbour distance* (NEWTON, 1979), ponendo il centro del territorio sull'unico nido noto, oppure il centroide sulla parete utilizzata per la riproduzione. La regolarità della distribuzione spaziale dei territori è stata valutata mediante l'indice G (BROWN, 1975), dato dal rapporto tra la media geometrica e la media aritmetica delle distanze minime tra due territori adiacenti elevate al quadrato. Il valore dell'indice è compreso tra 0 e 1. Valori superiori a 0,65 indicano una distribuzione regolare dei territori.

L'analisi della selezione dell'habitat è stata effettuata su buffer di 2.550 m di raggio centrato sul sito riproduttivo, confrontando le variabili misurate con quelle rilevate in 15 siti random distribuiti sul territorio provinciale e individuati mediante l'estensione di Arcview Animal Movement (HOOGE & EICHENLAUB, 2000). La scelta di utilizzare tale raggio è dovuta al fatto che questa distanza corrisponde alla metà della distanza dal vicino più prossimo della popolazione censita. Inoltre, osservazioni e studi telemetrici condotti su altre popolazioni hanno mostrato come il Gufo reale utilizzi per l'attività trofica un'area compresa tra 1,5 e 2 km attorno al nido (HALLER, 1978; LEDITZNIG, 1992; PENTERIANI, 1996; COCHET, 2006).

L'estensione delle diverse tipologie ambientali utilizzate (Tab. I) è stata ottenuta dalla carta dell'uso del suolo della Regione Liguria in scala 1:25.000, mentre quota, distanze dai corsi d'acqua, strade e centri abitati dalla carta tecnica regionale in scala 1:10.000 calcolate mediante l'utilizzo di GIS Arcview 3.2.

Le variabili non distribuite normalmente sono state trasformate logaritmicamente e i confronti tra le medie sono stati effettuati mediante il *t*-Test. Per identificare quali tra le variabili considerate potessero distinguere statisticamente i siti di presenza da quelli random è stata utilizzata un'analisi discriminante (*stepwise forward method*), utilizzando solamente le variabili per le quali è stata evidenziata una differenza significativa ($p < 0,05$) tra le due categorie di territori utilizzate per il confronto. Per le analisi statistiche è stato utilizzato il programma SPSS 10.0.

Tabella I - Variabili utilizzate nell'analisi delle scelte ambientali.
Table I - Variables used for the analysis in the habitat choice.

Altitudine
Distanza dalle strade
Distanza dall'acqua
Distanza dalle case
% Ambienti agrari
% Arbusteto mesofilo/termofilo
% Aree calanchive
% Aree estrattive abbandonate
% Aree urbanizzate
% Boschi latifoglie
% Boschi conifere
% Boschi conifere/latifoglie
% Discariche
% Corsi d'acqua e ambienti ripari
% Oliveti
% Vigneti
% Praterie
% Prati stabili
% Serre
% Strade
% Rocce

Risultati

Densità e riproduzione

In tre dei quattro settori in cui è stata suddivisa la provincia sono stati individuati complessivamente 15 territori, di cui 9 (60%) nel settore occidentale al confine con la Francia, 3 (20%) in quello centrale e 3 (20%) in quello alpino. Undici territori (73,3%) sono localizzati lungo gli assi fluviali principali, mentre i restanti quattro (26,7%) in valli laterali e secondarie. Le pareti utilizzate per la riproduzione hanno uno sviluppo in altezza compreso tra i 30 e i 130 m e sono esposte prevalentemente a ovest e nord-ovest (53,3%; N=8), mentre il 26,6% a nord-est (N=4) e il 20,0% tra sud e sud-ovest (N=3) (Fig. 2). Queste sono collocate a una altitudine compresa tra i 100 e i 1.093 metri s.l.m. Il 73,4% di queste è situato a quote inferiori ai 600 metri (N=11), mentre il restante 32,6% tra i 600 e 1.100 metri (N=4) (Fig. 3).

I territori complessivamente individuati distano tra loro mediamente 5,1 km (min. 1,5 km; max. 23,9 km; ds=6,4). Nel settore occidentale la distanza media è 2,4 km (min. 1,5 km; max. 3,7 km; ds=0,8), in quello centrale 6,9 km (min. 3,2 km; max. 8,8) e in quello alpino 18,5 km (min. 3,8 km; max. 28,0 km).

Il test G (G=0,46; N=15) evidenza nel complesso una distribuzione irregolare dei territori, localizzati principalmente nella parte occidentale della provincia, che presenta le caratteristiche ambientali più idonee alla specie. In tale settore i territori si presentano distribuiti in

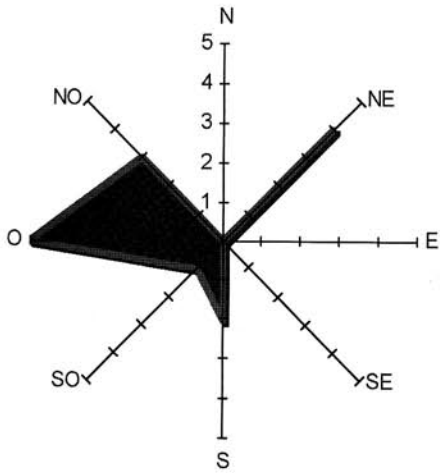

Fig. 2 - Orientamento delle pareti utilizzate per la riproduzione.
Fig. 2 - Orientation of the cliffs used for breeding .

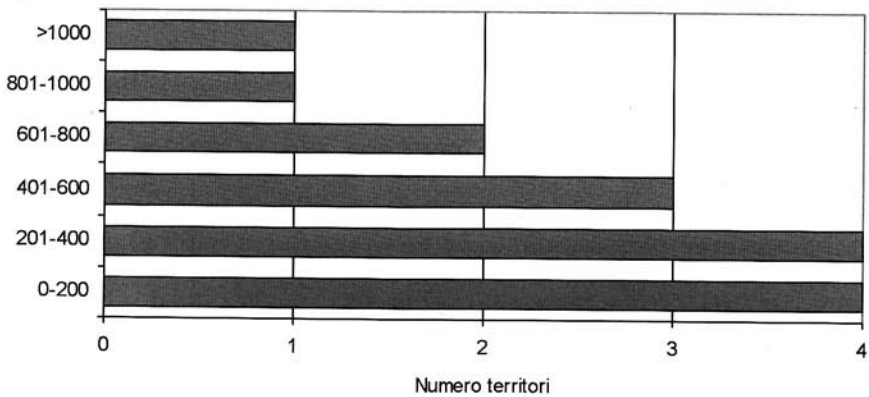

Fig. 3 - Distribuzione altitudinale dei siti di nidificazione.
Fig. 3 - Elevation distribution of the nesting sites.

maniera più regolare (G =0,90; N=9).

La densità complessiva nell'area individuata mediante la "*nearest-neighbour distance method*" (814 km^2) è di 1,8 territori/100 km^2. Questa sale a 6,1 territori/100 km^2 nel settore occidentale della provincia (146 km^2).

Nei quattro anni d'indagine è stata controllata la nidificazione di 14 coppie; 10 di queste (71%) si sono riprodotte portando all'involo 20 giovani, pari ad un successo riproduttivo di 2,0 juv/coppia che ha deposto e una produttività di 1,4 juv/coppia controllata.

Caratteristiche ambientali dei territori

Il confronto delle variabili ambientali tra i siti occupati e quelli random evidenzia una selezione da parte del Gufo reale per aree caratteriz-

zate da una maggiore superficie di habitat aperti quali ambienti agrari ($t=2,27$; $p<0,05$; $gl=28$) e praterie ($t=2,14$; $p<0,05$; $gl=28$), assieme agli ambienti rupestri come aree estrattive abbandonate ($t=4,05$; $p<0,001$; $gl=28$) e pareti rocciose ($t=4,35$; $p<0,001$; $gl=28$). Significativa è la presenza di corsi d'acqua e ambienti ripari ($t=2,54$; $p<0,05$; $gl=28$), così come di boschi di conifere ($t=2,84$; $p<0,05$; $gl=28$). Per quanto riguarda gli ambienti agrari, sono significativamente maggiori le superfici classificate nella carte dell'uso del suolo come agricole miste, caratterizzate da un'alternanza di coltivi con aree boscate di piccole dimensioni ($t=2,69$; $P<0,05$; $gl=28$) e le colture ortofrutticole ($t=2,21$; $p<0,05$; $gl=28$), mentre non risultano significative, seppur di poco, le maggiori superfici a seminativo ($t=1,84$; $p>0,05$;$gl=28$).

I siti random sono caratterizzati da maggiori superfici a vigneto ($t=-2,31$; $p<0,05$; $gl=28$) e, seppur non statisticamente significativi, da boschi di latifoglie e oliveti.

La presenza di discariche, la distanza tra i corsi d'acqua e le case non sono risultate significative ($p>0,05$), anche se i territori occupati sono mediamente più vicini ad ambienti acquatici (409,6 m; ds=312,7) e ad aree edificate (527,8 m; ds=1.199,5) rispetto ai siti random.

Il modello derivante dall'analisi discriminante identifica correttamente il 93,3% dei territori occupati dal Gufo reale e il 93,3% dei siti random (Tab. II). Delle variabili utilizzate nell'analisi multivariata soltanto le aree rocciose (pareti rocciose ed aree estrattive abbandonate), gli ambienti agrari e i boschi di conifere, soddisfano i criteri d'ingresso.

Discussione e conclusioni

La densità rilevata in provincia d'Imperia nell'ambito di questa ricerca rientra nella media di quanto osservato in altre aree dell'arco alpino italiano. Sebbene sia possibile che qualche coppia sia sfuggita alle prospezioni, si ritiene che il risultato dell'indagine rifletta abbastanza fedelmente la situazione della specie nell'area di studio. La distanza tra territori contemporaneamente occupati è mediamente più elevata di quanto rilevato in alcune aree dell'arco alpino centrale nelle province di Bergamo e Trento (MARCHESI *et alii* 1999; BASSI *et alii*, 2003), ma simile a quanto riportato per la provincia di Verbania (BIONDA, 2003) e decisamente inferiore a quelle riscontrabili nell'Appennino centrale (PENTERIANI & PINCHERA, 1991) (Tab. III). La parte più occidentale della provincia d'Imperia presenta mediamente distanze tra i territori più basse e densità più elevate. Queste sono simili ai valori massimi relativi ad alcune aree di fondovalle dell'arco alpino in Val d'Ossola e in provincia di Trento dove sono note, rispettivamente, densità di 4,5 territori/100 km^2 e 4,4 territori/100 km^2, con distanze medie tra i territori di 3,6 e 3,4 chilometri (MARCHESI *et alii*, 1999;

Tabella II - Risultati dell'analisi discriminante tra territori occupati e siti random.
Table II. Results of the discriminating analysis between occupied territories and random sites.

		Predetti	
	Attuali	**Gufo reale**	**Random**
Gufo reale	15	14	1
Random	15	1	14
Percentuale	100%	93,3	93,3

Coefficienti funzione discriminante:	ambienti agrari	0,48
	rocciosi	0,66
	aree estrattive abbandonate	0,54
	boschi di conifere	0,60

Tabella III - Confronto tra densità e distanza media dei territori in alcune aree italiane.
Table III. Comparison between average density and distance of the territories in some Italian areas.

Regione/provincia	**Numero**	**Densità territori**	**Distanza media (territori/ 100km²)**	**Autore tra i territori (km)**
Abruzzo	10	0,3	18	PENTERIANI & PINCHERA, 1991
Prov. di Trento	13	1,8	3,8	MARCHESI *et alii*, 1999
Prov. di Torino	11	1,6	?	FASCE *et alii*, 1988
Prov. di Verbania	12	1,2	6,8	BIONDA, 2003
Prov. di Bergamo	11	?	3,6	BASSI *et alii*, 2003
Prov. di Imperia	15	1,8	5,1	Presente studio

BIONDA, 2003). Il valore di 6,1 territori/100 km² ricavato dal presente studio nel settore occidentale è paragonabile ad alcune aree mediterranee francesi e spagnole, dove le elevate densità della specie sono state messe in relazione con la grande disponibilità di prede quali il Coniglio selvatico, *Oryctolagus cuniculus*, (DONAZAR, 1988; BERGIER & BADAN, 1991), ma anche simile a quanto rilevato nel Finalese dove si è osservata una densità di una coppia ogni 15-16 km² (CASANOVA & GALLI, 1998).

Le differenze di densità osservate in provincia di Imperia sono riconducibili, come rilevato in altre aree dell'arco alpino, alla disponibilità di specie preda e alla presenza di siti idonei alla riproduzione. Il settore occidentale della provincia è, infatti, caratterizzato dalla presenza di numerose pareti rocciose in prossimità di corsi d'acqua e centri abitati che ospitano densità elevate di prede di origine antropica, dimostrandosi nel complesso più favorevole alla specie seppur con una eccessiva urbanizzazione del territorio. Nel settore più alpino della provincia le densità diminuiscono notevolmente in relazione alla minore presenza di ambienti aperti adatti alla caccia e, probabilmente, alla minore densità di prede idonee. Le distanze medie tra i territori rilevate in questa zona sono analoghe a quelle osservate nel settore alpino del dipartimento Alpes Maritimes in Francia, dove nel Parco Nazionale del Mercantour la distanza media tra i baricentri di territori adiacenti è di 13,5 km (BAYLE, 1992).

I parametri riproduttivi rilevati si collocano nei valori medi rilevati per altre aree dell'arco alpino italiano nelle province di Verbania, Bergamo e Trento, dove si riproduce mediamente tra il 40% e il 70% delle coppie, con un successo riproduttivo compreso tra 1,5-2 giovani/coppia di successo (MARCHESI *et alii,* 1999; BASSI *et alii,* 2003; BIONDA, 2003) e risultano analoghi a quelli rilevati in altri contesti ambientali in Austria e Francia (BERGIER & BADAN, 1991; FREY, 1992).

Generalmente le caratteristiche ambientali dei territori occupati dal Gufo reale riflettono una scelta di aree con una elevata disponibilità alimentare (FREY, 1973; OLSSON, 1979; DONÀZAR, 1988; DONAZAR *et alii*, 1989). I risultati ottenuti dalla presente ricerca confermano come la specie si insedi in aree caratterizzate dalla presenza di pareti rocciose, sia di origine naturale sia artificiale (cave abbandonate), in prossimità di habitat aperti idonei all'attività trofica, in particolare ambienti agrari, prativi e corsi d'acqua. Tali risultati ribadiscono quanto già evidenziato in bibliografia per altre aree europee e italiane, sottolineando la preferenza del Gufo reale per i versanti rocciosi e i corpi idrici superficiali (OLSSON, 1979; MARCHESI *et alii,* 1997; BASSI *et alii*, 2003). La predilezione per le aree coltivate e gli habitat ripari determina una distribuzione dei territori lungo i principali assi vallivi della provincia. La presenza di ambienti agrari è un elemento importante nella scelta dei territori occupati, assieme alla presenza di habitat rupestri naturali ed artificiali così come di corsi d'acqua. Gli ambienti acquatici e agrari rappresentano delle importanti aree di caccia per il Gufo reale, che può trovare in essi elevate densità di prede di medie dimensioni. Analogamente, la vicinanza di centri abitati ai territori di Gufo reale ha sicuramente una rilevanza dal punto di vista trofico, in relazione all'utilizzo di prede legate ad habitat di origine antropica. Indagini preliminari sull'alimentazione del Gufo reale nel territorio provinciale hanno evidenziato come nell'area a maggiore densità della specie l'alimentazione sia costituita principalmente da *Rattus norvegicus* e da *Columba livia* var. *domestica*, che costituiscono rispettivamente il 50% e il 25% delle prede identificate. La presenza di ambienti mediamente urbanizzati può rappresentare un vantaggio dal punto di vista trofico e di conseguenza un maggior successo riproduttivo rispetto ad altre aree. La vicinanza di aree edificate comporta, tuttavia, dei costi derivanti dalla maggiore mortalità a causa d'infrastrutture quali linee elettriche e rete viaria, come evidenziato in provincia di Trento (MARCHESI *et alii*, 2002).

I risultati dell'analisi ambientale suggeriscono per la provincia d'Imperia un possibile processo gerarchico di selezione degli habitat da parte del Gufo reale, che predilige aree aperte con adeguate risorse trofiche e di facile accesso su scala di paesaggio e la presenza di siti idonei per la riproduzione a scala più ridotta. Tale criterio di selezione è stato evidenziato anche in aree ad alta densità della specie in Spagna da MARTINEZ *et alii* (2003).

Il presente studio permette di esprimere alcune considerazioni circa la conservazione del Gufo reale in Liguria. Nei siti di riproduzione la specie è, infatti, molto sensibile al disturbo umano diretto e alle alterazioni ambientali che comportano la perdita di habitat di caccia e l'aumento della mortalità (MIKKOLA, 1983; MEBS & SCHERZINGER, 2006). Dei 15 territori individuati, solo 6 sono inseriti all'interno di siti Natura 2000 (SIC e ZPS) e soggetti a qualche forma di tutela. Attualmente i maggiori rischi per la conservazione della specie sono derivanti dalla pratica della arrampicata sportiva, che interessa 3 dei siti utilizzati dalla specie, dal possibile impatto con linee elettriche e conseguente morte per elettrocuzione, dalla perdita di habitat idonei alla caccia, dall'eccessiva urbanizzazione e dall'incremento della vegetazione forestale, in particolare nel settore alpino della provincia.

La conservazione della specie in provincia d'Imperia e più in generale in Liguria necessita di appropriate azioni che consentano di garantire l'adeguata tranquillità nei siti riproduttivi e la riduzione della mortalità indotta dalla presenza di cavi sospesi e linee elettriche.

Di particolare importanza sono la gestione e la tutela delle aree aperte idonee alla caccia, in particolare in quelle zone dove le densità di prede di media taglia sono più basse. Questo per garantire un adeguato successo riproduttivo e ridurre la mortalità dei giovani durante le fasi dispersive, come evidenziato da recenti ricerche sull'arco alpino mediante l'uso di trasmettitori satellitari, in cui è risultato che l'80% degli individui immaturi in dispersione muore d'inedia (ABISCHER & ARLETTAZ 2005).

Si rendono, comunque, necessarie ulteriori ricerche allo scopo di valutare con maggior dettaglio il successo riproduttivo della specie, l'alimentazione, la dispersione, la mortalità e la correlazione con le diverse disponibilità ambientali offerte dal territorio ligure. In particolare è utile una valutazione circa il possibile impatto sulla conservazione della specie, derivante dall'eccessiva urbanizzazione che caratterizza il settore costiero della Liguria.

Ringraziamenti - Si ringraziano F. Bianchi, M. Ottonello e R. Valfiorito per la preziosa collaborazione prestata durante la ricerca e per aver messo a disposizione alcuni dati inediti. Un sentito ringraziamento a P. Beraudo, G. Boano, B. Caula, P. e L. Fasce per le utili discussioni e la lettura critica delle bozze del presente lavoro.

BIBLIOGRAFIA

ABISCHER A. & ARLETTAZ R., 2005 - Rischi e fattori di mortalità nel Gufo reale *Bubo bubo*; verso l'individuazione di misure di conservazione mirate - Zoology Bern.

BAYLE P., 1992 - Le Hibou grand-duc *Bubo bubo* dans le Parc National du Mercantour et ses environs - Parc National du Mercantour.

BASSI E., BONVICINI P. & GALEOTTI P., 2003 - Successo riproduttivo e selezione del territorio di nidificazione del Gufo reale *Bubo bubo* nelle prealpi bergamasche - *Avocetta*, 28: 97.

BERGIER P. & BADAN O., 1991 - Evaluation of some breeding parameters in a population of Eagle Owls *Bubo bubo* in Provence (South Eastern France) - *Birds of prey Bulletin*, 4: 57-61.

BIONDA R., 2003 - Censimento di Gufo reale *Bubo bubo* nella provincia del Verbano Cusio Ossola - *Avocetta*, 27 (1): 34.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 - Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK - BirdLife International Conservation Series No.12.

BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2006 - Ornitologia italiana. Vol. 3 - Stercorariidae - Caprimulgidae - *Alberto Perdisa Editore*, Bologna.

BROWN D., 1975 - A test of randomness of nest spacing - *Wildfowl*, 26: 102-103.

CASANOVA M., & GALLI L., 1998 - Primi dati sulla biologia del Gufo reale *Bubo bubo* nel Finalese (Liguria Occidentale) - *Riv. ital. Orn.*, 68: 167-174.

COCHET G., 2006 - Le grand-duc d'Europe - *Delchaux et Niestlé*, Neuchatel.

DONAZAR J.A., 1988 - Seleccion del lugar de nidificacion por el buho real (*Bubo bubo*) en Navarra - *Ardeola*, 35: 233-245.

DONAZAR J.A., CEBALLOZ O. & LEON C.F., 1989 - Factors influencing the Distribution and Abundance of Seven Cliff-nesting Raptors: a multivariate study. In: MEYBOURG B.U. & CHANCELLOR R.D. (eds) - *Raptors in the Modern World, WWGBP*: 545-552.

FREY H., 1973 - Zur Okologie niederosterreichischer Uhupopulationen - *Egretta*, 16: 1-88.

FREY H., 1992 - Bestandsentwicklung und Jungenproduktion des Uhus *Bubo bubo* in Niederosterreich zwischen 1969 un 1991 - *Egretta*, 35: 9-19.

GALLI L. & SPANÒ S., 2004 - Uccelli e Mammiferi di Liguria. Regione Liguria, Dipartimento Agricoltura e Turismo, Struttura Allevamento, Caccia e Pesca - *Grafiche Amadeo*, Imperia.

HALLER H., 1978 - Zur populationsokologie des Uhu *Bubo bubo* im Hochgebirge: Bestand, Bestandsentwicklung und Lebensraum in den Ratischen Alpen - *Orn. Beob.*, 75: 237-265.

HARDEY J., CRICK H., WERNHAM C., RILEY H., ETHERIDGE B. & THOMPSON D., 2006 - Raptors a field guide to survey and monitoring - *The Stationery Office*, Edinburg.

HOOGE P.N. & EICHENLAUB B., 2000 - Animal movement extension to Arcview. ver. 2.0. Alaska Science Center - Biological Science Office, U.S. Geological Survey, Anchorage, AK, USA.

LEDITZING C., 1992 - Telemetric study in the Eagle Owl (*Bubo bubo*) in the foreland of the Alps in Lower Austria - methods and first results - *Egretta*, 35: 69-72.

MARCHESI L., 1996 - Selezione del territorio di nidificazione e successo riproduttivo del Gufo reale *Bubo bubo* (*Aves*) in provincia di Trento. Tesi di Laurea, Univ. di Pavia anno acc. 1995-96.

MARCHESI L., PEDRINI P. & GALEOTTI P., 1997 - Selezione del territorio di nidificazione del Gufo reale *Bubo bubo* in provincia di Trento (Alpi centro-occidentali) - *Avocetta*, 21 (1): 90.

MARCHESI L., PEDRINI P. & GALEOTTI P., 1999 - Densità e dispersione territoriale del Gufo reale *Bubo bubo* in provincia di Trento (Alpi centro-orientali) - *Avocetta*, 23 (2): 19-23.

MARCHESI L., SERGIO F. & PEDRINI P., 2002 - Costs and benefits of breeding in human-altered landscapes for the Eagle owls *Bubo bubo* - *Ibis*, 144: 164-177.

MARTINEZ J. A., SERRANO D. & ZUBEROGOITIA I., 2003 - Predictive models of habitat preferences for the Eurasian eagle owl *Bubo bubo*: a multiscale approach - *Ecography*, 26: 21-28.

MARTINI E., 1989 - Assetto vegetazionale della Liguria. Cartografia di analisi, tipologia delle fitocenosi, problematiche ecologiche - *Studi propedeutici al Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, Regione Liguria*: 11-85.

MEBS T. & SCHERZINGER W., 2006 - Rapaces nocturnes de France et d'Europe - *Delachaux et Niestlé*, Neuchatel.

MIKKOLA H., 1983 - Owls of Europe - *T.&AD Poyser Ltd*, Calton.

NEWTON I., 1979 - Population ecology of raptors - *Poyser*, Berkhmsted.

OLSSON V., 1979 - Studies on a population of eagle owls *Bubo bubo* in southwest Sweden. Viltrevy - *Swedish Wildlife*, 11.

PENTERIANI V., 1996 - Il Gufo reale. *Edagricole*, Bologna.

PENTERIANI V. & PINCHERA F., 1990 - Declino del Gufo reale *Bubo bubo* in tre aree montane dell'Appennino abruzzese dal 1960 al 1989. In: S.R.O.P.U. (a cura di). Atti V Convegno italiano di Ornitologia - *Suppl Ric. Biol. Selvaggina*, 17: 351-356.

PENTERIANI V. & PINCHERA F., 1991 - Censimento del Gufo reale *Bubo bubo* in un'area dell'Appennino abruzzese - *Riv. ital. Orn.*, 60: 119-128.

VAGGE I., 1999 - La diffusione del bioclima mediterraneo in Liguria (Italia nord occidentale) - *Fitosociologia*, 36 (1): 95-109.