

Gli uccelli nidificanti a Is Arenas (Sardegna Occidentale)

Alberto Sorace, Carlo Dettori & Marta Visentin

Abstract - THE BREEDING BIRDS OF IS ARENAS (WEST SARDINIA)

The bird species breeding in the Is Arenas pine wood area were investigated during spring 2001. Visits to the area were carried out from the beginning of March to the beginning of September. From late May to the beginning of June, bird communities were investigated by means of point counts in a pine wood, in a bush area, and in open habitats. The species we found, are listed in Table I, and the community parameters in Table II. Additional species are listed in Table IV. Nocturnal birds were also censused (Table III). In agreement to the fact that pine woods and open habitats are poor habitats, the number of recorded species was low. However, several species of conservation concern were found (Table V). Most of them were in open habitats that, therefore, deserve to be preserved. A high percentage of non-Passeriformes was observed. Particularly abundant were the Great Spotted Woodpecker and the Collared Dove. Nightjars were mostly recorded in open habitats including a golf course, and in the less dense parts of the pine wood.

Il comprensorio del Sinis è stato oggetto di un numero non rilevante di studi faunistici. Gli unici lavori scientifici, realizzati negli anni '70 e '80 riguardano le zone umide del comprensorio che includono le aree di interesse conservazionistico di Sale Porcus e degli stagni di Putzu Idu (Dettori 1993). Il territorio della pineta di Is Arenas, considerato di scarso interesse faunistico in relazione alle marginali presenze di un numero ridotto di specie, non è stato mai oggetto di indagini appropriate. Scopo della presente ricerca è quello di indagare gli aspetti qualitativi e quantitativi delle comunità ornitiche presenti nella pineta di Is Arenas e nei suoi immediati dintorni. L'interesse per questo studio è anche dovuto al



Foto 1 - La pineta di Is Arenas. Questo rimboschimento monospecifico a Pino domestico Pinus pinea, effettuato dalla forestale negli anni cinquanta, si estende per circa 1000 ettari a nord di Oristano nei comuni di Narbolia e S. Vero Milis. Un campo da golf a 18 buche e un campo da golf sperimentale a tre buche è presente all'interno della pineta di Is Arenas. Alcune osservazioni sembrano indicare che questo campo favorisca una maggiore abbondanza di alcune specie ornitiche rispetto a zone più fitte della pineta. Is Arenas pine wood (about 1000 ha, north of Oristano). This is a reforestation with Umbrella Pine accomplished in the 50s by the regional forest service. A 18-hole golf course is present inside Is Arenas pine wood. The golf course seems to promote a higher abundance of some bird species as compared to areas of Is Arenas pine wood with denser vegetation (Marta Visentin).

fatto che la pineta di Is Arenas rientra nella categoria "pinete litoranee" cioè uno degli habitat di interesse comunitario secondo la direttiva Habitat della UE 92/43.

Area di studio e Metodi

Il comprensorio di Is Arenas è situato 20 km a nord di Oristano, lungo la costa occidentale della Sardegna, ed è compreso nel territorio dei comuni di Narbolia e S. Vero Milis. I dati sulla composizione delle comunità ornitiche sono stati raccolti in stazioni d'ascolto (Cfr. Sorace et al. 2000) della durata di cinque minuti tra la fine di maggio e l'inizio di giugno 2001. Nonostante in tale periodo diverse specie con attività canora precoce sono sottostimate, i censimenti hanno consentito il rilevamento dei migratori tardivi nidificanti nel comprensorio. Sono state effettuate 47 stazioni nella pineta di Is Arenas, un rimboschimento monospecifico a Pino domestico *Pinus pinea* effettuato dalla forestale negli anni cinquanta che si estende per circa 1000 ha. In parte della pineta è

presente un percorso di golf (Foto 1) e un numero ridotto di manufatti. Nove stazioni sono state effettuate nella zona di cespugli ai margini della pineta con Ginepro *Juniperus oxycedrus* e Lentisco *Pistacia lentiscus* dominanti. In questa zona sono presenti rari esemplari di Pino domestico. Dieci stazioni sono state effettuate nella zona a gariga (*Cistus* spp. e Elicriso *Helicrisum maritimum* dominanti), pascoli e coltivazioni a graminacee (Foto 2).

I dati ottenuti con i censimenti mediante stazioni d'ascolto sono stati elaborati per ottenere informazioni sui seguenti parametri delle comunità ornitica: ricchezza (S), ossia il numero complessivo di specie campionate; abbondanza, numero degli individui registrati per stazione d'ascolto; numero di specie dominanti, cioè numero di specie in cui la frequenza relativa (fi) > 0,05 (Turcek 1956; Oelke 1980); % di non-Passeriformi, espresso come percentuale di specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi sul totale di specie censite; diversità delle specie (H) (Shannon & Weaver 1963); equiripartizione (J) (Lloyd & Ghelardi 1964; Pielou 1966).

La somiglianza della composizione specifica dell'avifauna tra due ambienti studiati è stata effettuata mediante il seguente indice:

$$I_c = a/(a+b+c)$$



Foto 2 - Ambienti aperti del comprensorio di Is Arenas. Sullo sfondo il rimboschimento a Pino domestico. Open habitats in the Is Arenas area. In the background, the reforestation with Umbrella pine (Alberto Sorace).



Foto 3 - Nell'area della pineta di ls Arenas è stata rilevata un'elevata presenza di non Passeriformi. In particolare la Tortora dal collare orientale *Streptopelia decaocto*, ritratta in foto, raggiunge densità molto elevate.

A high abundance of non-Passerines was recorded in the Is Arenas pine wood. In particular, Collared Dove reached a very high density (Alberto Sorace).

dove a è il numero di specie in comune ai due ambienti confrontati, b è il numero di specie trovate solo nel primo dei due ambienti confrontati, c è il numero di specie trovate solo nel secondo dei due ambienti confrontati.

In 21 stazioni d'ascolto notturne, distanti almeno 400 m l'una dall'altra, sono stati censiti l'Occhione *Burhinus oedicnemus* e il Succiacapre *Caprimulgus europaeus*, mediante stimolazione acustica (cfr. Sorace 2001) o, nel caso di Civetta *Athene noctua* e Assiolo *Otus scops*, ascolto dell'attività vocale spontanea. Di queste 21 stazioni, cinque sono state effettuate nella zona della gariga, dei pascoli e dei coltivi, cinque nelle zone cespugliate ai margini della pineta e undici stazioni nella pineta, di cui quattro in zone che sono state soggette in più occasioni a diradamenti delle piante e sette in zone con scarsissimi diradamenti dell'originario impianto forestale.

Dall'inizio di marzo agli inizi di settembre 2001 sono state effettuate escursioni nel comprensorio con scadenza di una visita ogni dieci giorni. Inoltre alcuni dati raccolti occasionalmente in varie date primaverili nel decennio precedente alla presente ricerca sono stati utilizzati per completare la conoscenza

	PINETA		CESPU	CESPUGLIETI		GARIGA		TOTALE	
	a	fi	a	fi	a	fi	a	fi	
Fringilla coelebs	0,883	0,338	0,556	0,133	0,150	0,043	0,727	0,247	
Streptopelia decaocto	0,484	0,185	0,722	0,173	0,350	0,101	0,496	0,169	
Sylvia melanocephala	0,010	0,004	0,889	0,213	1,075	0,312	0,292	0,099	
Picoides major	0,170	0,065	0,278	0,067	-	-	0,159	0,054	
Parus major	0,202	0,077	0,111	0,027		-	0,159	0,054	
Merops apiaster	0,053	0,020	0,361	0,087	0,425	0,123	0,152	0,051	
Corvus corone cornix	0,074	0,029	0,306	0,073	0,325	0,094	0,144	0,049	
Emberiza cirlus	0,128	0,049	0,222	0,053	0,050	0,014	0,129	0,044	
Serinus serinus	0,144	0,055	_	-	_	-	0,102	0,035	
Garrulus glandarius	0,101	0,039	0,056	0,013	-	-	0,080	0,027	
Lullula arborea	0,090	0,035	-	-	0,075	0,022	0,076	0,026	
Columba palumbus	0,053	0,020	0,083	0,020	-	-	0,049	0,017	
Erithacus rubecula	0,069	0,026	-	-	-	-	0,049	0,017	
Falco tinnunculus	0,005	0,002	0,167	0,040	0,100	0,029	0,042	0,014	
Carduelis chloris	0,021	0,008	0,083	0,020	0,100	0,029	0,042	0,014	
Alauda arvensis	-	-	-	-	0,250	0,072	0,038	0,013	
Saxicola torquata	0,011	0,004	0,111	0,027	0,100	0,029	0,038	0,013	
<i>Шрира ерор</i>	-	-	0,111	0,027	0,125	0,036	0,034	0,012	
Troglodytes troglodytes	0,032	0,012	-	-	-	-	0,023	0,008	
Carduelis cannabina	0,005	0,002	0,028	0,007	0,100	0,029	0,023	0,008	
Carduelis carduelis	0,016	0,006	0,056	0,013	0,050	0,014	0,019	0,006	
Buteo buteo	0,011	0,004	0,028	0,007	0,025	0,007	0,015	0,005	
Sylvia atricapilla	0,021	0,008	-	-	-	-	0,015	0,005	
Streptopelia turtur	0,016	0,006	-	-	-	-	0,011	0,004	
Calandrella brachydactyla	-	-	-	-	0,050	0,014	0,008	0,003	
Sylvia conspicillata	-	-	-	-	0,050	0,014	0,008	0,003	
Muscicapa striata	0,011	0,004	_	-	_	_	0,008	0,003	
Sturnus unicolor					0,025	0,007	0,004	0,001	
Passer hispaniolensis	-	_	-	-	0,025	0,007	0,004	0,001	

Tabella I - Numero medio d'individui per stazione d'ascolto (a) e frequenza relativa (fi) di ogni specie rilevata con i censimenti ornitici nel periodo fine maggio - inizio giugno nel comprensorio della pineta di ls Arenas. La categoria 'gariga' include anche seminativi e pascoli.

Mean number of individuals per point count (a) and relative frequency (fi) of each bird species recorded during the May-June census in three habitats of the Is Arenas area. Pineta = pine wood area. Cespuglieti = bush area. Gariga = garrigue. Sowable land and pastures are also included in the 'gariga' category.

	Pineta	Cespuglieti	Gariga	Totale
Ricchezza	23	17	19	29
Abbondanza	2,61	4,2	3.45	2,94
Diversità	2,27	2,40	2,37	2,60
Equiripartizione	0,72	0,85	0,80	0,77
% non Passeriformi	34,8	47,1	26,3	27,6
N. specie dominanti	5	7	5	6

Tabella II - Parametri della comunità ornitiche del comprensorio di la Arenas per i tre ambienti studiati e il loro totale.

Parameters of the bird communities of the three study habitats (see Tab.I) in the Is Arenas area. Ricchezza = Richness; Abbondanza = Abundance; Diversità = Diversity; Equiripartizione = Equitability; % non Passeriformi = % of non-passerines; n. specie dominanti = number of dominant species.

	Burhinus oedicnemus	Athene noctua	Caprimulgus europaeus 0,7	
gariga, pascoli, prati	0,4	0,7		
cespuglieti	0,8	0,3	1,3	
pineta	0	0	0,7	
totale	0,3	0,2	0,9	
pineta meno fitta	0	0	0,9	
pineta più fitta	0	0	0,4	

Tabella III - Numero medio di individui di Occhione, Civetta e Succiacapre censiti durante le stazioni d'ascolto notturne.

Mean number of individuals of Stone-curlew, Little Owl and Nightjar censused during the nocturnal point counts. Gariga, pascoli, prati = garrigue, meadows and pastures. Pineta = pine wood area. Cespuglieti = bush area. Pineta meno fitta = low dense pine wood. Pineta più fitta = high dense pine wood.

qualitativa delle comunità ornitiche del comprensorio di 'Is Arenas'. Per l'ordine sistematico e la nomenclatura delle diverse specie ornitiche si è fatto riferimento a Brichetti & Massa (2000).

Risultati

I rilevamenti effettuati mediante stazioni d'ascolto hanno evidenziato la presenza di 29 specie di uccelli di cui sei esclusive della pineta (*Serinus serinus, Erithacus rubecula, Troglodytes troglodytes, Sylvia atricapilla, Streptopelia turtur, Muscicapa striata*) e cinque della zona a gariga, pascoli e graminacee (*Alauda arvensis, Calandrella brachydactyla, Sylvia conspicillata, Sturnus unicolor, Passer hispaniolensis*) (Tab. I). L'indice di somiglianza mostra il valore massimo tra pineta e ambienti cespugliati (0.67), un valore intermedio tra gariga e ambienti cespugliati (0.57) e un valore minimo tra pineta e gariga (0.45).

Considerando i dati di tutti gli ambienti, le specie dominanti, in ordine decrescente di frequenza, sono state Fringuello, Tortora dal collare orientale, Occhiocotto, Picchio rosso maggiore, Cinciallegra e Gruccione (Tab. I). Anche nella pineta il Fringuello è risultato la specie più abbondante, mentre l'Occhiocotto nella zona di cespugli e nella gariga (Tab. I).

SPECIE	
Pernice sarda	Alectoris barbara
Quaglia	Coturnix coturnix
Gallinella d'acqua	Gallinula chloropus
Barbagianni	Tyto alba
Assiolo	Otus scops
Rondone	Apus apus
Calandra	Melanocorypha calandra
Passero solitario	Monticola solitarius
Merlo	Turdus merula
Beccamoschino	Cisticola juncidis
Magnanina sarda	Sylvia sarda
Cinciarella	Parus caeruleus
Taccola	Corvus monedula
Corvo imperiale	Corvus corax
Passera lagia	Petronia petronia
Strillozzo	Miliaria calandra

Tabella IV - Specie possibili nidificanti rilevate durante le escursioni nel comprensorio di ls Arenas.

Additional species, besides those in Tab.l, recorded during visits in breeding period to Is Arenas area.

Specie e sottospecie	LRI	LRS	DU	SPEC
Sparviero Accipiter nisus wolterstorffi	Si			
Poiana Buteo buteo arrigonii	Si			
Gheppio Falco tinnunculus				3
Occhione Burhinus oedicnemus	Si	Si	Si	3
Pernice sarda <i>Alectoris barbara</i>	Si		Si	3
Quaglia Coturnix coturnix	Si	Si		3
Barbagianni Tyto alba ernesti	Si		Si	3
Assiolo Otus scops	Si			2
Civetta Athene noctua				3
Succiacapre Caprimulgus europaeus	Si		Si	2
Gruccione Merops apiaster				3
Picchio rosso maggiore Picoides major harterti	Si			
Calandra Melanocorypha calandra	Si	Si	Si	3
Calandrella Calandrella brachydactyla			Si	
Tottavilla Lullula arborea			Si	2
Allodola Alauda arvensis				3
Saltimpalo Saxicola torquata				3
Magnanina sarda Sylvia sarda	Si		Si	4
Magnanina Sylvia undata			Si	2
Corvo imperiale Corvus corax	Si			2

Tabella V - Specie inserite nella Lista Rossa Italiana (LRI; LIPU e WWF 1999), Lista Rossa Sarda (LRS; Schenk 1980; Cfr. anche Grussu 1995), Direttiva Uccelli 79/409 (DU) e tra le specie di interesse conservazionistico in Europa (SPEC, categorie 1-3, Cfr. Tucker & Heath 1994).

Species breeding in the Is Arenas area included in the Italian Red List (LRI), Sardinian Red List (LRS), EU Directive 79/409 (DU), and in the list of the species of conservation concern in Europe (SPEC). Sparrowhawk was observed on 3 September 2001.



Foto 4 - Nel comprensorio della pineta di Is Arenas sono presenti numerose specie di interesse conservazionistico, tra di esse si può citare la sottospecie sarda di Picchio rosso maggiore *Picoides major harterti* di cui sono ritratti nella foto un maschio e una femmina, catturati nell'area durante una sessione di inanellamento svoltasi agli inizi del settembre 2001.

Many bird species of conservation concern are present at Is Arenas, among them the Sardinian subspecies of Great Spotted Woodpecker. One male and one female of this subspecies, shown here, were captured during ringing, carried out in the pine wood in September 2001 (Marta Visentin).

Il numero di specie è risultato più elevato nella pineta che nei vicini ambienti cespugliati, a gariga e prativi (Tab. II), mentre i valori degli altri parametri della comunità ossia abbondanza di individui, diversità, equiripartizione, percentuale di non Passeriformi e numero di specie dominanti sono risultati maggiori negli ambienti cespugliati (Tab. II).

Complessivamente il Succiacapre è risultato la più comune tra la specie ornitiche censite durante le stazioni d'ascolto notturne (Tab. III). All'interno della pineta questa specie predilige le zone meno fitte. La Civetta e l'Occhione sono stati trovati solo negli ambienti aperti.

Alcune specie, possibili nidificanti nel comprensorio, sono state osservate durante le escursioni, ma non sono state rilevate durante le stazioni d'ascolto (Tab. IV).

Discussione

Il comprensorio di Is Arenas, considerando complessivamente i diversi am-

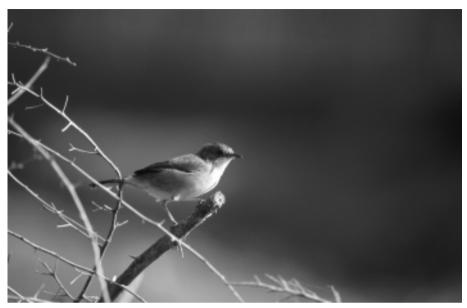


Foto 5 - Femmina di Occhiocotto Sylvia melanocephala. Female of Sardinian Warbler (Mauro Sanna)



Foto 6 - Maschio di Stiaccino Saxicola rubetra. Male of Whinchat (Roberto Meloni).

bienti che, dalla costa all'interno, lo costituiscono, non è straordinariamente ricco di specie. Ciò in accordo al fatto che le pinete e gli ambienti aperti, a causa della loro bassa diversità strutturale (Cfr. Mac Arthur & Mac Arthur 1961, Roth 1976, Hino 1985), presentano in genere popolamenti ornitici meno ricchi di altre formazioni, tipo boschi di latifoglie, particolarmente se mature (p.es. Calvario et al. 1991, Sorace 1996, Tellini 1999). L'ornitofauna del comprensorio, comunque, mostra interessanti presenze ornitiche, tra cui numerose specie di interesse conservazionistico (Tab.V), che accrescono il valore naturalistico dell'area.

Per quanto riguarda lo Sparviero *Accipiter nisus wolterstorffi*, l'avvistamento del 3 settembre 2001 è l'unica osservazione recente della specie in zona. L'area, per la sua discreta estensione e per la buona disponibilità di prede come la Tortora dal collare orientale, sembrerebbe adatta alla nidificazione di questo rapace. L'Occhione è stato rilevato negli ambienti aperti del comprensorio ossia nella zona cespugliata ai margini della pineta, includendo alcune buche del percorso di golf, e nelle zone degli ambienti prativi e a gariga. Il Succiacapre è stato osservato con densità maggiori nella zona della pineta caratterizzata da radure, includendo il percorso di golf, e negli ambienti cespugliati, prativi e a gariga. Nidi di Gruccione *Merops apiaster* sono stati rinvenuti su pareti anche all'interno degli scavi legati alla funzionalità del percorso di golf. A proposito delle cavità scavate da questa specie, si può notare che al loro interno sono stati



Foto 7 - Verdone Carduelis chloris. Greenfinch (Roberto Meloni).





rinvenuti alcuni nidi di Passera lagia *Petronia petronia*. Nel comprensorio è rilevante la presenza di quattro specie di Alaudidi (Calandra *Melanocorypha calandra*, Calandrella *Calandrella brachydactyla*, Tottavilla *Lullula arborea*, Allodola *Alauda arvensis*), trovate per lo più negli ambienti aperti. Fa eccezione la Tottavilla che, in accordo a quanto noto in letteratura (Harrison 1982, Cramp 1988, Hagemeijer & Blair 1997) è stata osservata anche ai margini e in zone aperte della pineta, includendo le zone occupate dal campo da golf. La Pernice sarda *Alectoris barbara* e la Magnanina sarda *Sylvia sarda* sono state osservate in zone marginali all'area studiata. In generale, molte delle osservazioni di specie di interesse conservazionistico rinvenute nel comprensorio provengono dagli ambienti aperti ad indicare l'importanza di preservare le zone cespugliate, a

gariga e a pascolo da future alterazioni.

Rispetto alle pinete litoranee della penisola italiana poste a simili latitudini, si nota la notevole riduzione, nella pineta di Is Arenas, di alcune specie tipo il Merlo *Turdus merula* e la Cinciarella *Parus caeruleus*. Per altre come il Cuculo *Cuculo canorus* e l'Averla piccola *Lanius collurio* occorrono ulteriori indagini per stabilire se nidificano nell'area. In particolare l'Averla piccola è stata avvistata in periodo riproduttivo fino al 1997, ma non ci sono avvistamenti recenti che ne confermino la nidificazione.

Tra i parametri calcolati per la comunità ornitica di Is Arenas, spiccano i valori elevati della percentuale di non Passeriformi, specificatamente risultano abbondanti nell'area il Picchio rosso maggiore e, soprattutto, la Tortora dal collare orientale. Questo dato merita ulteriori approfondimenti perché densità così elevate di quest'ultima specie in Europa vengono raggiunte, in genere, in aree urbane (Cramp 1985). Il rilevamento di elevate percentuali di non Passeriformi dovrebbe indicare formazioni boschive a elevato grado di maturità ambientale (Ferry & Frochot 1970).

Il fatto che i valori più grandi della maggior parte dei parametri della comunità sono stati osservati negli ambienti cespugliati potrebbe essere messo in relazione alle caratteristiche ecotonali di questi ambienti, che portano alla presenza al loro interno di elementi sia propri della pineta che della gariga. Una rilevante eccezione a questa possibile relazione è costituita, però, dal valore minimo di ricchezza specifica che è stato osservato proprio all'interno degli



Foto 9 - Pigliamosche Muscicapa striata. Spotted Flycatcher (Roberto Meloni).

ambienti cespugliati.

Studi futuri sono necessari per accertare la nidificazione di alcune specie ornitiche per le quali gli ambienti presenti nel comprensorio di Is Arenas sembrano adatti al loro insediamento. Inoltre, considerando che specie come lo Strillozzo e la Tottavilla erano in piena attività canora già agli inizi di marzo, occorrerà ripetere i censimenti quantitativi in periodi primaverili più anticipati rispetto a quello preso in considerazione. Ciò permetterà di effettuare i rilevamenti in corrispondenza del picco di attività canora della maggior parte delle specie stanziali e dei migratori precoci.

Ringraziamenti - Il presente studio è stato realizzato grazie al contributo della Federazione Italiana Golf, con la collaborazione della Is Arenas Golf S.r.l. e dell'Associazione Is Arenas Golf & Country Club.

Opere citate

- Brichetti P. & Massa B. 1998. Check-list degli uccelli italiani aggiornata a tutto il 1997. Riv. ital. Orn. 68: 129-152
- Calvario E., Carere C., Gustin M., Ianiello L., Sarrocco S. & Sorace A. 1991. Studio dell'avifauna della riserva naturale "Monte Rufeno" (Acquapendente, Viterbo, Lazio, Italia centrale). *Atti V Conv.it. Orn., Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XVII:* 401-403
- **Cramp S. (ed.) 1985.** The birds of the western Palearctic. Vol. IV. Oxford University Press, Oxford.
- **Cramp S. (ed) 1988.** *The birds of the western Palearctic.* Vol. V. Oxford University Press. Oxford.
- **Dettori C. 1993.** La Fauna. In: Fadda A. F., Murru R., Satta M. G., Dettori C. (eds) *Sinis, la penisola del silenzio*. Coedisar, Cagliari.
- **Ferry C. & Frochot B. 1970.** L'avifaune nidificatrice d'une forêt de chênes peduncolés en Bourgogne: êtude de deux successions écologiques. *Terre et Vie* 2: 153-250
- **Grussu M. 1995.** Status, distribuzione e popolazione degli uccelli nidificanti in Sardegna (Italia) al 1995 (prima parte/first part). *Gli Uccelli d'Italia* 20: 77-85
- **Hagemeijer**, E. J. M. & M. J. Blair (eds.). 1997. The EBCC atlas of European breeding birds: Their distribution and abundance. T. & A. Poyser, London.
- **Harrison C. 1982.** *An Atlas of the Birds of the Western Palearctic.* Princeton University Press, Princeton.
- **Hino T. 1985.** Relationships between bird communities and habitat structure in shelterbelts of Hokkaido, Japan. *Oecologia* 65: 442-448
- LIPU & WWF 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. *Riv. ital. Orn.* 69: 3-43
- **Lloyd**, M. & Ghelardi R.J. 1964. A table for calculating the "Equitability" component of species diversity. *J. Animal. Ecol.* 33: 217-225
- Mac Arthur R.H. & Mac Arthur J.W. 1961. On bird species dirversity. *Ecology* 42: 594-598
- Oelke H. 1980. The bird structure of the central european spruce forest biome as regarded for breeding bird censuses. *Proc. VI Int. Conf. Bird Census Work*. Gottingen: 201–209
- **Pielou**, E.C. **1966**. The measurament of diversity in different types of biological collections. *J.Theor. Biol.* 13: 131-144

Roth R.R. 1976. Spatial heterogeneity and bird species diversity. *Ecology* 57: 773-782
Shannon C.E. & Weaver W. 1963. *Mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana.

Schenk, H. 1980. Lista rossa degli uccelli della Sardegna. LIPU, Parma.

Sorace A. 1996. Alcuni dati sulle comunità ornitiche del comprensorio Monte Cairo - Valle del Melfa. *Alula* 3: 17-22

Sorace A. 2001. Value to wildlife of agricultural urban parks: a case study from Rome urban area. *Environmental Management* 28: 547-560

Sorace A., Gustin M., Calvario E., Ianniello L., Sarrocco S. & Carere C. 2000. Assessing bird communities by point counts: repeated sessions and their duration. *Acta orn.* 35: 197-202

Tellini G. 1999. *Gli uccelli delle foreste casentinesi*. Regione Toscana e Comunità Montana del Casentino.

Tucker G. M. & Heath M. F., **1994.** *Birds in Europe: their conservation status.* BirdLife International. BirdLife Conservation Series no.3. Cambridge.

Turcek F. J. 1956. Zur Fraghe der Dominanze in Vogelpopulationen *Waldhygiene* 8: 249-257

