

LA COMUNITÀ ORNITICA DI “BOSCO DELLA SELVA” - CASTEL MADAMA (RM), ITALIA CENTRALE

FABRIZIO BULGARINI ⁽¹⁾ & MYRTA MAFAI GIORGI ⁽²⁾

⁽¹⁾ Stazione Romana Osservazione e Protezione Uccelli (SROPU), Piazza Margana 40 - 00186 Roma
Stazione Ornitologica Abruzzese (SOA), Via A. De Nino, 3 - 65126 Pescara
(f.bulgarini@tiscali.it)

⁽²⁾ Via Vezio Crisafulli, 60 - 00166 Roma

Abstract - The “Bosco della Selva” ornithic community - Castel Madama (RM), Central Italy.
During spring 2024, a study was conducted to draw up a Check List of breeding species in the ‘Bosco della Selva’ site, in the Colle Passero locality, in the Municipality of Castel Madama (RM) managed by the Rewilding Apennines Association. The survey was carried out by 14 transects varying in length between 900 and 2,000 meters and 46 count points. 42 breeding species were identified. The data collected made it possible to calculate various parameters, analyzing transect and count points separately, such as total species richness, dominance and frequency index for each species, Margalef’s specific richness index, Shannon and Weaver’s diversity index, non-Passeriformes/Passeriformes ratio (nP/P) and the percentage of non-Passeriformes (nP%).

INTRODUZIONE

Il presente studio è finalizzato alla realizzazione di una Check List delle specie nidificanti nell’area denominata “Bosco della Selva” in Località Colle Passero nel Comune di Castel Madama (RM) gestita dall’Associazione Rewilding Apennines che ha incaricato la Stazione Ornitologica Abruzzese (SOA).

Lo studio ha previsto una singola campagna di rilevamento e ciò ha determinato la metodologia, il numero di uscite sul campo al fine di ottimizzare i rilievi e ottenere il risultato fissato.

La ricerca è stata finanziata da Rewilding Apennines che opera in stretta cooperazione con la Fondazione Rewilding Europe, attraverso progetti atti a favorire la rinaturalizzazione, il ripristino dei processi naturali e la riqualificazione dei preziosi ecosistemi dell’Appennino centrale.

AREA DI STUDIO

L’area indagata nel presente studio è denominata “Bosco della Selva” (Fig. 1; Foto 1), si estende su una superficie di 390 ettari nel Comune di Castel Madama, nel territorio della Città Metropolitana di Roma Capitale, nella Regione Lazio.

Le coordinate geografiche degli estremi dell’area sono le seguenti:

Est N 41° 58.425’ E 12° 52.801’ - Ovest N 41° 58.750’ E 12° 55.121’

Nord N 41° 59.240’ E 12° 54.490’ - Sud N 41° 57.995’ E 12° 54.506’

La quota inferiore si registra in prossimità dell’accesso, al km 10,100 della Strada Provinciale n. 33a, a quota 320 metri s.l.m., mentre la quota massima è posta al confine settentrionale a 675 metri s.l.m. in prossimità di Colle Casettola.

Da un punto geografico, l'area è posta nei Monti Tiburtini, tra le propaggini settentrionali dei Monti Prenestini e i Monti Ruffi, a sud della valle del fiume Aniene.

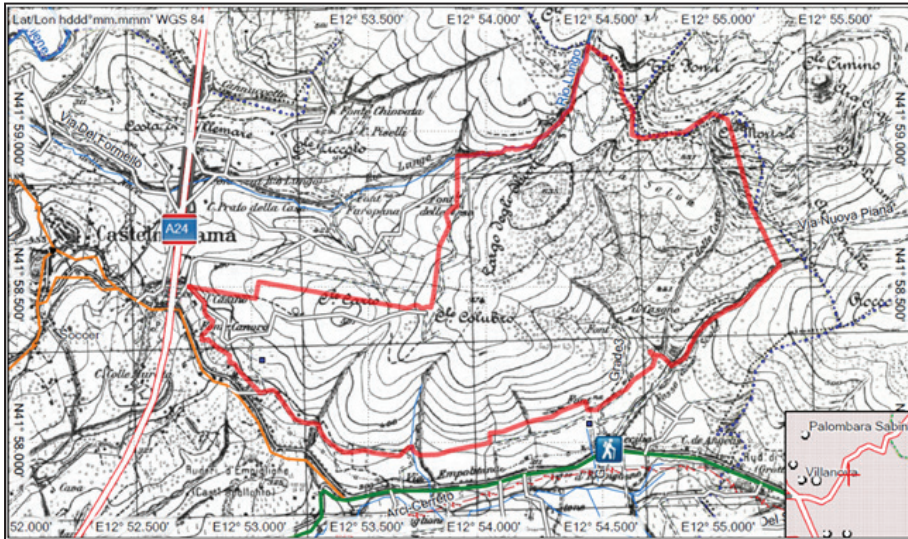


Figura 1. Area del Bosco della Selva, Castel Madama.



Foto 1. Veduta dell'area di studio con in fondo Castel Madama (Foto di F. Bulgarini).

Utilizzando Corine Land Cover IV livello (CLC) è stata prodotta una mappa dell'area con le diverse tipologie di uso del suolo (Fig. 2), di cui le prime due dell'elenco che segue rappresentano le tipologie dominanti per estensione:

- **formazioni forestali caducifoglie, dominate da Roverella**, occupano quasi completamente la metà orientale dell'area per complessivamente circa 204 ettari (cod. 311221);
- **formazioni cespugliate** occupano all'incirca la porzione orientale, settentrionale e una superficie isolata a occidente, per complessivamente circa 160 ettari (cod. 3222);
- **formazioni a prateria** per circa 18 ettari (cod. 32112 e 32122);
- **formazioni a conifere alloctone**, nel sito "Parco il Boschetto" per circa 7 ettari (cod. 3122);
- **formazioni marginali** (uliveti, erbose e seminativi) per complessivamente circa 1 ettaro.

Al fine di classificare i punti di ascolto/osservazione e condurre analisi comparative, sono stati definiti convenzionalmente, tre tipi di ambienti:

- **Aree aperte**, con formazioni erbose, cespugli e arbusti fino all'altezza di circa 2,5 metri;
- **Aree boschive**, con formazioni forestali;
- **Aree miste**, con formazioni erbacee e/o arbustive e presenza di alberi e/o arbusti oltre i 2,5 metri di altezza.

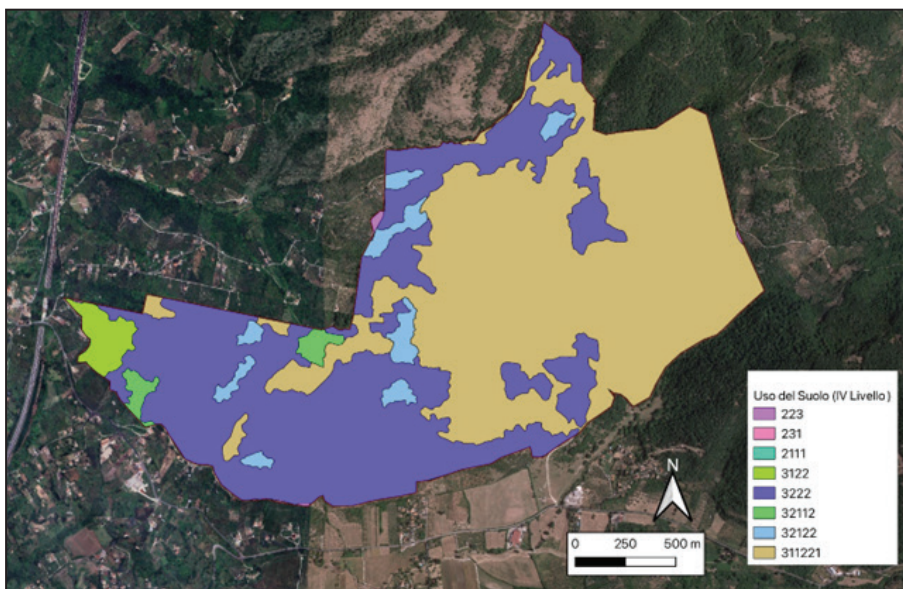


Figura 2. Mappa dell'uso del suolo dell'area con CLC.

METODI

Lo studio è stato finalizzato a rilevare il maggior numero delle specie presenti, nella singola stagione a disposizione e i rilievi sono stati effettuati con le seguenti metodologie:

- **trasetti** di lunghezza variabile, da un minimo di 900 metri a un massimo 2.000 metri, funzionali a rilevare dati semi-quantitativi, ovvero tutti gli individui delle diverse specie udite o viste, senza distinzione della distanza dell'osservazione;
- **punti di ascolto/osservazione** funzionali a rilevare dati quantitativi, ovvero tutti gli individui visti o uditi all'interno e all'esterno del 'plot' di 50 metri, per la durata di 10 minuti;
- **punti di osservazione** della durata di 30 minuti nei punti più elevati per l'osservazione di rapaci e altre specie in volo oltre la vegetazione;
- **rilevamento di rapaci notturni (Strigiformes) e Succiacapre (Caprimulgidae)** durante le ore crepuscolari e notturne.

Sono state effettuate complessivamente n. 7 uscite sul campo per un totale di 47 ore nelle seguenti date: 15 marzo, 12 aprile, 20 aprile, 5 maggio, 18 maggio, 22 maggio, 23 maggio. Per effettuare i trasetti, i punti di ascolto e gli spostamenti all'interno dell'area sono stati percorsi complessivamente 61 km. L'archiviazione ed elaborazione dei dati ha richiesto 52 ore.

Sono state evitate le giornate fredde, ventose e di pioggia poiché è noto che tali condizioni possono influenzare negativamente le attività di rilevamento (Armstrong, 1963; O'Connor & Hicks, 1980; Bibby *et al.*, 1992). Le osservazioni sono state annotate su un taccuino e poi organizzate in Excel per permetterne l'archiviazione e l'analisi dei dati. Per i rilevamenti è stato utilizzato un binocolo Leica 10x32 e uno Swarovski 8x30. La nomenclatura adottata per le specie contattate e riportate in questo lavoro è quella della Check-list degli uccelli italiani (Brichetti & Fracasso, 2015).

I dati raccolti hanno permesso di calcolare diversi parametri, analizzando separatamente i rilievi con i trasetti e i rilievi con i punti di ascolto. In particolare, è stata calcolata la ricchezza totale delle specie (come numero totale delle specie durante il periodo di rilievo) e determinati i seguenti indici:

- il rapporto non Passeriformi/Passeriformi (nP/P) e la percentuale di non Passeriformi (nP%) forniscono informazioni sulla complessità ambientale e risulta più elevato per ambienti ben strutturati, stabili, maturi e maggiormente diversificati (Ferry & Frochot, 1970);
- l'indice di ricchezza specifica di Margalef (Dm; 1958) è basato sul rapporto tra il numero di specie e il numero totale di individui censiti, calcolato come

$$Dm = \frac{s-1}{\ln(N)}$$

- l'indice di Shannon-Weaver (H'; 1963) e l'indice di equiripartizione (H'/H'max);
- il valore che indica le specie dominanti (Nd) è ricavato calcolando per ciascuna

- specie il rapporto tra il numero di individui della specie *i*-esima e il numero totale di individui, come indice di abbondanza relativa (IAR) e considerando le specie che hanno un valore superiore al 5%;
- per ciascuna specie censita è stato determinato l'indice di frequenza percentuale (IF%), dato dal numero dei transetti risultati positivi per ciascuna specie sul numero di transetti totali, mentre per ciascuna specie censita mediante i punti di ascolto è stato determinato l'indice di frequenza percentuale (IF%), dato dal numero dei punti positivi su numero di punti totali;
 - sulla base dei dati rilevati mediante punti di ascolto/osservazione sono stati determinati i valori di densità, calcolati con la formula $D = \log_e(n/n_2) \times n/m(\pi^2)$ dove *n* indica il numero di individui contati, *n*₂ il numero di individui oltre il raggio fissato (*r*; nel presente studio 50 metri), *m* indica il numero totale di punti di ascolto (Bibby *et al.*, 1992);
 - l'analisi per le diverse tipologie ambientali può essere condotta attraverso la Ricchezza (R), ovvero il numero di specie complessivo per tipologia indagata, ed è una importante componente della diversità biologica e un semplice e immediato indice di qualità ambientale. La Ricchezza media (R_m) invece, è il numero medio di specie rilevate nei punti effettuati nelle diverse tipologie ambientali; misura la complessità della comunità di uccelli in ogni tipologia ed è strettamente correlato alla diversità, fornendo indicazioni sulla capacità di un ambiente di fornire risorse a una avifauna ricca e strutturata; viene calcolato come valore medio del numero di specie per stazione di rilevamento. Si può quindi determinare R_m/R=indice di omogeneità ambientale. Più il valore di R_m si avvicina a R e maggiore è l'omogeneità avifaunistica dell'ambiente considerato.
 - l'indice di rarità (IR) permette di misurare quanto una specie è rara nei rilievi ed è stato calcolato con la formula $IR=1-(n/N) \times 100$, dove *n* è il numero di punti di ascolto in cui la specie è stata riscontrata e *N* è il numero totale di punti effettuati. L'indice ha valori compresi fra 0 e 100. La specie è rara quando il valore dell'indice è maggiore o uguale a 78,08 e inferiore a 95; molto rara, quando il valore è compreso fra 95 e 97; rarissima, quando il valore è maggiore di 97;
 - è stato determinato un altro indice di rarità (IR₂) utilizzato per misurare il contributo di ogni tipologia come ambiente ottimale di specie poco abbondanti su scala regionale, fornisce valori tanto più elevati per una tipologia ambientale quanto più è alto il numero di specie rare e quanto più ogni specie rara è abbondante in quella tipologia. L'indice viene calcolato per ogni tipologia ambientale come $S(p_i/q_i)/N$ (modificato da Blana, 1980) dove la sommatoria è estesa a tutte le specie di una tipologia, *p*_{*i*} è la frequenza della specie *i*-esima nei punti effettuati in ciascuna tipologia, *q*_{*i*} la frequenza relativa della specie *i*-esima in tutte le tipologie cumulate, *N* il numero complessivo di specie rilevate in quella tipologia.

Transetti

I transetti sono stati condotti in modo non lineare secondo quanto proposto da Gregory (2004) e impostati sulla capillare rete dei sentieri esistente principalmente per i seguenti motivi:

- presenza di vegetazione composta da arbusti e cespugli spinosi che non permette di muoversi agevolmente senza usufruire della sentieristica esistente;
- basso livello di disturbo nell'area che non ha compromesso l'efficacia dei rilievi; infatti non si riscontrano differenze sostanziali tra il numero medio degli individui e delle specie rilevate nei transetti effettuati sui sentieri e da quelle rilevate nei due transetti fuori dalla rete dei sentieri;
- i rilievi fuori sentiero creano maggiore disturbo con effetti negativi sulla 'detectability' delle specie;
- rete dei sentieri ben distribuita rispetto alle tipologie ambientali che ha consentito di effettuare i rilievi in modo sistematico e capillare sul territorio;
- effettuare i rilievi in modo casuale avrebbe richiesto uno sforzo di campionamento molto più oneroso in termini tempi, di costi e di impegno fisico, non compatibile con le risorse a disposizione.

Complessivamente sono stati effettuati n. 14 transetti con lunghezza variabile tra 900 e 2.000 metri per una lunghezza complessiva di 17,100 km, considerando tuttavia che, ad eccezione di quattro transetti, tutti gli altri sono stati ripetuti nel tempo, sono stati percorsi complessivamente 31,800 km, come indicato in Tabella 1.

I transetti sono stati effettuati, come da metodologia standard ad una velocità media di 2 km/h utilizzando la rete dei sentieri, tranne che per i transetti n. 13 e n. 14 che sono stati impostati seguendo le piste di animali domestici o cercando di aggirare la fitta vegetazione.

I rilievi lungo i transetti sono stati funzionali alla raccolta di dati semi-quantitativi, ovvero sono stati rilevati tutti gli individui delle specie osservate e udite, senza riportare la distanza di osservazione, questo per effettuare il maggior numero di transetti nel tempo a disposizione e con la finalità principale di rilevare le specie presenti per la redazione della Check List.

I dati ottenuti quindi, necessitano di cautela per essere trattati statisticamente, in particolare sono poco utili a determinare dati di densità; tuttavia è stato comunque possibile ottenere alcuni valori e indici descrittivi della comunità ornitica.

In ogni modo, la rete dei transetti individuati ha permesso di esplorare in modo esaustivo l'intera area (Fig. 3), includendo tutte le tipologie di ambiente, nonché le aree di confine che, in alcuni casi, hanno offerto la possibilità di individuare specie altrimenti non segnalate a causa della presenza di elementi di discontinuità ecologica (ad. es. boschetto di conifere artificiale nei pressi di Castel Madama, insediamenti antropici lungo la Via Empolitana e aree aperte pascolate nei pressi dell'accesso sulla SP 33a). Le specie in questione sono ad es.: Passera d'Italia, Passera mattugia, Saltimpalo, Rondine, Averla piccola, Ballerina bianca, Cutrettola.

Tabella 1. Transetti effettuati.

N	Transetti	Lunghezza (in metri)	Rip	KM
1	Casale	900	2	1.800
2	Torricella	1.200	3	3.600
3	Tre Fonti	500	2	1.000
4	Fonte Cese	2.000	2	4.000
5	Colle Cairo	1.500	2	3.000
6	Empolitana	1.000	1	1.000
7	Colubro	1.300	3	3.900
8	Sbirri	1.500	2	3.000
9	Fosso Scole	1.400	2	2.800
10	Mortale	1.900	1	1.900
11	Pretare	1.100	2	2.200
12	Boschetto	800	2	1.600
13	Sud-ovest	900	1	900
14	Ginestreto	1.100	1	1.100
Metri		17.100	26	31.800



Figura 3. Mappa dei transetti effettuati.

Punti di Ascolto/Osservazione

La raccolta dei dati quantitativi dell'avifauna sono stati effettuati con il metodo dei "Point counts" (conteggi da punti di ascolto). Il metodo, messo a punto da Blondel *et al.* (1970), prevede il conteggio degli individui di tutte le specie, viste o udite, da stazioni di rilevamento poste all'interno di aree omogenee dal punto di vista ambientale. Nel presente studio sono state effettuate stazioni d'ascolto/osservazione della durata di 10 minuti.

Complessivamente sono stati effettuati n. 46 punti di ascolto/osservazione (Fig. 4), con una distanza minima di 250 metri l'uno dall'altro. Considerando le ripetizioni si è arrivati a un totale di n. 79 punti. Il tasso di ripetizione varia da un singolo rilevamento fino a punti campionati 6 volte, a causa della necessità di esplorare tutta l'area nell'intero periodo di rilevamento (27 punti effettuati 1 volta, 13 punti due volte, 1 punto tre volte, 3 punti quattro volte, 1 punto cinque volte e 1 punto sei volte).

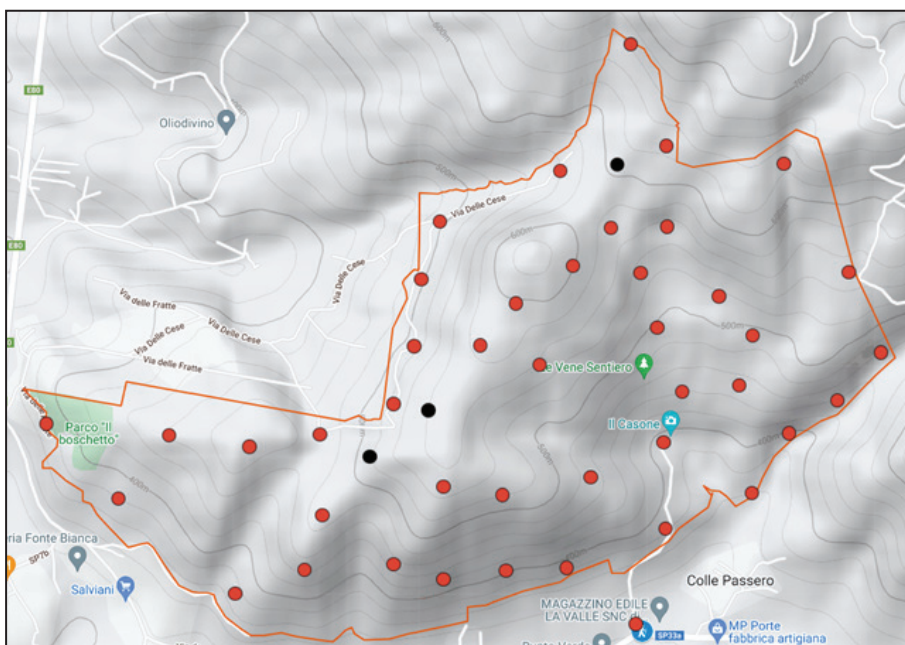


Figura 4. Mappa dei punti di ascolto/osservazione effettuati.

I rilievi nei punti di ascolto sono stati distinti entro e oltre i 50 metri, ponderando gli individui osservati come segue: valore nominale per maschi in canto e valore dimezzato per individui sentiti o visti in modo da ottenere valori utili alla stima delle coppie presenti (Fuller & Langslow, 1983).

I punti sono suddivisi per tipologie ambientali come segue: n. 18 in ambiente aperto (prati, pascoli e cespuglieti bassi), n. 14 in ambiente misto (presenza di ambienti erbacei e cespugliati con alberi o arbusti oltre 2,5 m nel 'plot' di 50 metri) e n. 14 in bosco.

Se si considerano i punti ripetuti nel tempo invece, i rilievi risultano suddivisi come segue: 30 in ambiente aperto, 25 in ambiente misto e 24 in bosco.

Poiché sono state rilevate specie anche a circa 100 m di distanza (es. in volo o in canto) abbiamo stimato la superficie campionata complessivamente di circa 150 ettari, pari a circa il 37% del territorio oggetto di indagine.

Sono stati effettuati anche 3 punti di osservazione di 30 minuti nelle aree con buona visibilità e in posizione sommitale per favorire l'osservazione di rapaci e altre specie in volo oltre la vegetazione arborea (in nero nella mappa; Fig. 4).

RISULTATI

Transetti

Durante i transetti sono state censite n. 50 specie (S), di cui n. 13 (26%) non Passeriformi e n. 37 (74%) Passeriformi con un numero medio per transetto di 19,21 (DS \pm 5,0). Avendo i 14 transetti lunghezza diversa, è stato calcolato il numero di specie rilevate per km ($S_i/L \times 1000$; dove S_i è il numero di specie rilevate in ciascun transetto e L è la sua lunghezza; Fig. 5).

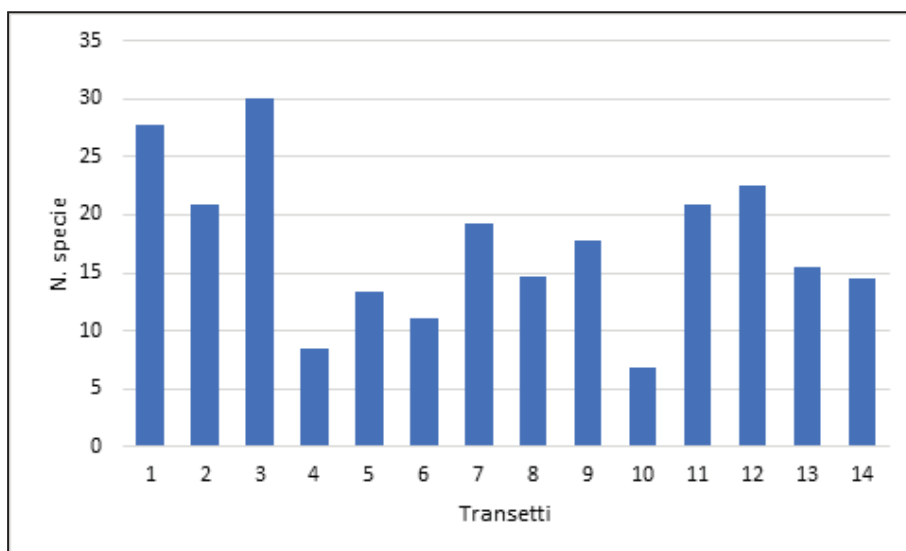


Figura 5. Numero specie per 1 km di transetto.

Complessivamente sono stati rilevati 848 individui (di cui n. 125 non Passeriformi e n. 723 Passeriformi). Considerando tuttavia che 10 transetti sono stati ripetuti almeno due volte, per questi sono stati considerati solo i valori massimi depurando quindi i dati dei doppi conteggi, ottenendo quindi: 654 individui (N) di cui n. 101 (15,4%) non Passeriformi e n. 553 (84,6%) Passeriformi.

Tabella 2. Indice di frequenza (IF%) e di abbondanza relativa (IAR) per individuare le specie dominanti.

SPECIE	Transetti		Punti di ascolto	
	IF%	IAR	IF%	IAR
Colombaccio - <i>Columba palumbus</i>	42,31%	0,0413	34,78%	0,031
Rondone comune - <i>Apus apus</i>	7,69%	0,0122	10,87%	0,010
Cuculo - <i>Cuculus canorus</i>	30,77%	0,0183	43,48%	0,040
Biancone - <i>Circaetus gallicus</i>	7,69%	0,0061	2,17%	0,002
Aquila minore - <i>Hieraetus pennatus</i>	3,85%	0,0015	2,17%	0,001
Sparviere - <i>Accipiter nisus</i>	7,69%	0,0031	4,35%	0,002
Nibbio bruno - <i>Milvus migrans</i>	3,85%	0,0015	-	-
Poiana - <i>Buteo buteo</i>	19,23%	0,0076	10,87%	0,007
Gruccione - <i>Merops apiaster</i>	7,69%	0,0122	4,35%	0,006
Picchio verde - <i>Picus viridis</i>	42,31%	0,0229	41,30%	0,036
Picchio rosso minore - <i>Dendrocopos minor</i>	7,69%	0,0031	-	-
Picchio rosso maggiore - <i>Dendrocopos major</i>	30,77%	0,0168	28,26%	0,020
Gheppio - <i>Falco tinnunculus</i>	15,38%	0,0061	4,35%	0,002
Pellegrino - <i>Falco peregrinus</i>	3,85%	0,0015	2,17%	0,001
Rigogolo - <i>Oriolus oriolus</i>	26,92%	0,0153	28,26%	0,028
Ghiandaia - <i>Garrulus glandarius</i>	42,31%	0,0336	23,91%	0,017
Gazza - <i>Pica pica</i>	7,69%	0,0031	2,17%	0,001
Corvo imperiale - <i>Corvus corax</i>	19,23%	0,0153	8,70%	0,008
Cornacchia grigia - <i>Corvus corone cornix</i>	46,15%	0,0520	43,48%	0,051
Cinciarella - <i>Cyanistes caeruleus</i>	42,31%	0,0566	58,70%	0,066
Cinciallegra - <i>Parus major</i>	53,85%	0,0581	56,52%	0,053
Balestruccio - <i>Delichon urbicum</i>	7,69%	0,0168	2,17%	0,002
Rondine - <i>Hirundo rustica</i>	11,54%	0,0061	6,52%	0,003
Lui piccolo - <i>Phylloscopus collybita</i>	38,46%	0,0321	43,48%	0,042
Capinera - <i>Sylvia atricapilla</i>	50,00%	0,0963	89,13%	0,120
Codibugnolo - <i>Aegitalus caudatus</i>	30,77%	0,0245	19,57%	0,018
Occhiocotto - <i>Sylvia melanocephala</i>	42,31%	0,0489	54,35%	0,052
Sterpazzolina - <i>Sylvia cantillans</i>	50,00%	0,0780	52,17%	0,055
Rampichino comune - <i>Certhia brachydactyla</i>	30,77%	0,0260	30,43%	0,030
Picchio muratore - <i>Sitta europaea</i>	23,08%	0,0153	10,87%	0,009
Scricciolo - <i>Troglodytes troglodytes</i>	11,54%	0,0076	15,22%	0,012
Storno - <i>Sturnus vulgaris</i>	3,85%	0,0076	4,35%	0,002
Merlo - <i>Turdus merula</i>	53,85%	0,0612	78,26%	0,091
Pettirosso - <i>Eritacus rubecula</i>	46,15%	0,0413	50,00%	0,048
Usignolo - <i>Luscinia megarhynchos</i>	11,54%	0,0168	21,74%	0,022
Codirosso spazzacamino - <i>Phoenicurus ochruros</i>	7,69%	0,0107	-	-
Fiorrancino - <i>Regulus ignicapilla</i>	15,38%	0,0092	6,52%	0,006
Passera d'Italia - <i>Passer italiae</i>	3,85%	0,0031	4,35%	0,004
Ballerina bianca - <i>Motacilla alba</i>	7,69%	0,0061	4,35%	0,006
Fringuello - <i>Fringilla coelebs</i>	38,46%	0,0367	36,96%	0,037
Verdone - <i>Carduelis chloris</i>	11,54%	0,0061	4,35%	0,004
Cardellino - <i>Carduelis carduelis</i>	11,54%	0,0122	4,35%	0,005
Verzellino - <i>Serinus serinus</i>	11,54%	0,0061	4,35%	0,006
Strillozzo - <i>Emberiza calandra</i>	7,69%	0,003	2,17%	0,002
Zigolo nero - <i>Emberiza cirulus</i>	38,46%	0,0398	30,43%	0,036

Il rapporto non Passeriformi/Passeriformi è $nP/P=0,35$, mentre la percentuale dei non Passeriformi è $nP\%=26\%$.

E' stato calcolato l'indice di ricchezza specifica di Margalef che, sulla base dei dati dei transetti, risulta essere $Dm=7,5581$.

L'indice di Shannon-Weaver, calcolato sulla base dei dati dei transetti, risulta essere $H' = 3,3754$ (con un limite massimo $H'_{max} = 3,9120$). L'indice di equiripartizione (H'/H'_{max}) è pari a $J' = 0,863$.

Il numero delle specie dominanti (Nd) è 6: Cornacchia grigia, Cinciarella, Cinciallegra, Capinera, Sterpazzolina e Merlo.

Dal calcolo dell'indice di frequenza percentuale (IF%), risulta che 25 specie sono state rilevate in meno del 25% dei transetti effettuati, 15 specie tra il 25% e il 50% e 4 risultano essere dominanti poiché presenti in oltre il 50% dei transetti (Cinciallegra, Capinera, Sterpazzolina e Merlo).

In Tabella 2 sono indicati i valori di IF% e IAR per le singole specie, riportando in neretto le specie con IF% > 50% e con IAR > 5% e confrontando i dati raccolti con i transetti e con i punti di ascolto.

Punti di Ascolto/Osservazione

L'analisi dei rilievi effettuati con il metodo dei punti di ascolto, conferma i valori della composizione della comunità ornitica rilevata con i transetti, assumendo valori molto simili.

Durante i punti di ascolto/osservazione sono state censite n. 47 specie (S) di cui n. 12 (25,5%) non Passeriformi e n. 35 (74,5%) Passeriformi. Il numero medio di specie per punto è di 10,00 ($DS \pm 4,64$).

Il numero complessivo di individui rilevati è di 739, considerando tuttavia che alcuni punti sono stati ripetuti, per questi ultimi sono stati considerati solo i valori massimi per lo stesso punto, per cui si hanno: 502 individui di cui 79 (15,73%) non Passeriformi e 422 (84,06%) Passeriformi.

Il rapporto non Passeriformi/Passeriformi è $nP/P=0,34$, mentre la percentuale dei non Passeriformi è $NP\%=25,53\%$.

L'indice di ricchezza specifica di Margalef con i dati raccolti mediante i punti di ascolto risulta essere $Dm=7,3972$, leggermente inferiore a quello calcolato con i transetti, ma sostanzialmente conferma una comunità ornitica con una buona varietà di specie.

L'indice di Shannon-Weaver sulla base dei dati dei punti di ascolto/osservazione risulta essere $H' = 3,2309$ (con un limite massimo di $H'_{max} = 3,8501$) e un indice di equiripartizione (H'/H'_{max}) pari a $J' = 0,839$.

Il numero di specie dominanti è $Nd=7$ (Cornacchia grigia, Cinciarella, Cinciallegra, Capinera, Occhiocotto, Sterpazzolina e Merlo).

Sulla base dell'indice di frequenza percentuale (IF%), risultano rilevate 30 specie in meno del 25% dei punti effettuati, 10 specie tra il 25% e il 50%, 5 specie tra il 50% e il 75% (Cinciallegra, Cinciarella, Occhiocotto, Sterpazzolina, Pettiroso), mentre 2

specie risultano essere oltre il 75% dei punti (Capinera e Merlo).

Per le specie nidificanti nell'area (con esclusione di quelle per cui D=0 a causa di dati insufficienti per determinare la densità o la presenza rilevata solo oltre i 50 metri) sono stati determinati i valori di densità (n. cp/10 ha) in relazione ai tre tipi di ambiente: aperto, misto e bosco e quello ottenuto utilizzando tutti i punti di ascolto senza distinzione di ambiente (Tab. 3).

Tabella 3. Valori di densità delle diverse specie (valori indicati in n. cp/10 ha)

SPECIE	Aperto	Misto	Bosco	Tutti
Colombaccio - <i>Columba palumbus</i>	0,464	2,401	0,277	0,931
Cuculo - <i>Cuculus canorus</i>	0,000	0,261	0,562	0,249
Poiana - <i>Buteo buteo</i>	0,244	0,000	0,000	0,085
Picchio verde - <i>Picus viridis</i>	0,000	0,000	1,200	0,337
Picchio rosso maggiore - <i>Dendrocopos major</i>	0,798	0,620	0,610	0,679
Ghiandaia - <i>Garrulus glandarius</i>	0,237	4,775	0,735	1,477
Cornacchia grigia - <i>Corvus corone cornix</i>	2,756	2,416	0,000	1,811
Cinciarella - <i>Cyanistes caeruleus</i>	10,327	15,078	14,558	12,889
Cinciallegra - <i>Parus major</i>	4,119	5,822	4,867	4,882
Lui piccolo - <i>Phylloscopus collybita</i>	0,000	2,602	15,819	3,462
Capinera - <i>Sylvia atricapilla</i>	5,255	10,890	9,705	8,233
Codibugnolo - <i>Aegialos caudatus</i>	0,000	7,593	0,000	4,828
Occhiocotto - <i>Sylvia melanocephala</i>	14,167	4,775	1,039	6,969
Sterpazzolina - <i>Sylvia cantillans</i>	12,236	10,071	0,323	7,866
Rampichino comune - <i>Certhia brachydactyla</i>	0,000	1,412	9,305	2,954
Picchio muratore - <i>Sitta europaea</i>	0,000	0,000	4,064	1,427
Scricciolo - <i>Troglodytes troglodytes</i>	0,000	0,000	8,825	2,182
Merlo - <i>Turdus merula</i>	3,229	5,242	3,397	3,909
Pettirosso - <i>Erithacus rubecula</i>	2,245	4,516	11,807	5,736
Usignolo - <i>Luscinia megarhynchos</i>	1,000	0,000	0,000	0,353
Passera d'Italia - <i>Passer italiae</i>	0,000	0,000	0,000	0,223
Fringuello - <i>Fringilla coelebs</i>	0,474	2,841	1,858	1,627
Verdone - <i>Carduelis chloris</i>	0,000	0,000	0,000	0,223
Verzellino - <i>Serinus serinus</i>	5,220	0,000	0,000	1,982
Zigolo nero - <i>Emberiza cirrus</i>	1,920	1,172	0,735	1,298

In base ai valori di IR delle specie individuate nei punti di ascolto (Tab. 4), risultano: 10 specie rarissime, 10 specie molto rare e 9 rare.

Applicando il suddetto indice alle tre tipologie ambientali in modo separato, risultano non esserci specie rarissime, né molto rare, mentre ci sono 23 specie rare nei punti di effettuati in ambiente aperto, 17 in ambiente misto e 16 nei punti effettuati in bosco.

Il riepilogo dei dati relativi alle tre tipologie ambientali in cui sono stati effettuati i punti di ascolto/osservazione è presentato nella Tabella 5.

Tabella 4. Elenco delle specie rare, molto rare e rarissime.

Specie rarissime (IR >97)
Biancone - <i>Circaetus gallicus</i>
Aquila minore - <i>Hieraaetus pennatus</i>
Pellegrino - <i>Falco peregrinus</i>
Averla piccola - <i>Lanius collurio</i>
Gazza - <i>Pica pica</i>
Balestruccio - <i>Delichon urbicum</i>
Cod. spazzacamino - <i>Phoenicurus ochruros</i>
Passera mattugia - <i>Passer montanus</i>
Cutrettola - <i>Motacilla flava</i>
Strillozzo - <i>Emberiza calandra</i>
Specie molto rare (95<IR<97)
Sparviere - <i>Accipiter nisus</i>
Gruccione - <i>Merops apiaster</i>
Gheppio - <i>Falco tinnunculus</i>
Storno - <i>Sturnus vulgaris</i>
Saltimpalo - <i>Saxicola torquatus</i>
Passera d'Italia - <i>Passer italiae</i>
Ballerina bianca - <i>Motacilla alba</i>
Verdone - <i>Carduelis chloris</i>
Cardellino - <i>Carduelis carduelis</i>
Verzellino - <i>Serinus serinus</i>
Specie rare (78,08<IR<95)
Rondone comune - <i>Apus apus</i>
Poiana - <i>Buteo buteo</i>
Corvo imperiale - <i>Corvus corax</i>
Rondine - <i>Hirundo rustica</i>
Codibugnolo - <i>Aegialos caudatus</i>
Picchio muratore - <i>Sitta europaea</i>
Scricciolo - <i>Troglodytes troglodytes</i>
Usignolo - <i>Luscinia megarhynchos</i>
Fiorrancino - <i>Regulus ignicapilla</i>

Tabella 5. Riepilogo valori e indici per tipologia di ambiente e complessivamente con dati rilevati mediante punti di ascolto.

Parametri	Aperto	Misto	Bosco	TOTALE
Punti di ascolto	18	14	14	46
Punti di ascolto ripetuti	30	25	24	79
N. individui (N)	196	165	141	502
Ricchezza (R)	40	35	28	47
Ricchezza media (Rm)	10,17	10,21	9,57	10,00
Indice di omogeneità ambientale (Rm/R)	0,25	0,29	0,34	0,21
Specie rarissime (IR>97)	0	0	0	10
Specie molto rare (95<IR<97)	0	0	0	10
Specie rare (78,08<IR<95)	23	17	16	9
Indice di rarità (IR _c)	0,2888	0,3090	0,4326	-

Check List

I dati del censimento, basato sui transetti, punti di ascolto e osservazione, punti osservazione da posizioni panoramiche e censimento per notturni ha permesso di realizzare la Check List delle specie nidificanti (Tab. 6), fare una stima delle coppie per classi di abbondanza sulla base dei dati di densità, il numero degli individui rilevati, le densità note in bibliografia e l'estensione dell'habitat idoneo riproduttivo per le varie specie e il livello di certezza di nidificazione.

Le specie nidificanti risultano essere n. 42. Alcune specie, pur frequentando l'area in periodo idoneo, la utilizzano solo per attività trofiche, ma non si riproducono per la mancanza di siti idonei, ma certamente si riproducono in prossimità dell'area di studio: (Rondone comune, Pellegrino, Balestruccio). Altre sono state osservate durante la migrazione primaverile (Aquila minore, Gruccione, Codiroso spazzacamino; quest'ultima probabilmente è svernante nel sito). Queste specie sono riportate nella Tabella 7.

DISCUSSIONE

Sebbene i Passeriformi costituiscano la porzione più rilevante della comunità, le specie di non Passeriformi sono ben rappresentate con un valore abbastanza elevato rispetto a quanto riscontrato da altri Autori in studi simili (Battisti *et al.*, 2012, 2013;), seppur in contesti ambientali meno eterogenei.

I valori di Dm rilevati in questa ricerca si possono confrontare con quelli prodotti in uno studio condotto nella Riserva Naturale del Monte Soratte (Lazio), un'area distante circa 50 km a nord-ovest di Castel Madama di 444,6 ettari, in cui si riporta per i mosaici ambientali con presenza di arbusteti, ecotoni, vegetazione in evoluzione un indice di Margalef di 12,06 (Battisti *et al.*, 2013).

L'indice di Shannon e di equiripartizione risultano essere un valore elevato suggerendo una certa omogeneità di abbondanza nelle specie della comunità, nella quale sono presenti 6 specie dominanti, valore sovrapponibile con i risultati di analoghi lavori. Negli ambienti a mosaico della R.N. del Monte Soratte (Battisti *et al.*, 2013), $S=55$, $H'=2,96$ e $J'=0,898$, ovvero valori assimilabili a quelli riscontrati nel presente studio in un'area di dimensioni paragonabili.

Il numero delle specie nidificanti riportate in uno studio condotto nella Riserva Naturale di Monte Catillo (Battisti *et al.*, 2012), un sito situato a soli 8 km dall'area di studio, è risultato essere di 58 specie censite, che raggiungono 79 incluse quelle da altre fonti ma non rinvenute nello studio. Deve essere considerato tuttavia che l'area della R.N. di Monte Catillo misura 1.340 ettari e che la metodologia utilizzata è stata quella dei transetti percorsi due volte in ciascuna unità 500x500 m e che i dati sono stati implementati utilizzando anche altre fonti, pubblicate o non pubblicate, disponibili per l'area (Piano di assetto, Atlante regionale, altre pubblicazioni o banche dati come PAUNIL e Ornitho.it. Nel presente studio, le specie dominanti, individuate con i dati dei transetti e dei punti di ascolto sono le stesse, a parte l'Occhiocotto. I valori di IAR non risultano significativamente diversi da quelli rilevati nelle aree a mosaico dello studio nella R.N. di Monte Soratte per nessuna delle specie.

Tabella 6. Check List delle specie nidificanti.

N	SPECIE	Stima (cp)
1	Colombaccio - <i>Columba palumbus</i>	10-20
2	Cuculo - <i>Cuculus canorus</i>	2-5
3	Assiolo - <i>Otus scops</i>	5-10
4	Allocco - <i>Strix aluco</i>	1-3
5	Biancone - <i>Circaetus gallicus</i>	0-1
6	Sparviere - <i>Accipiter nisus</i>	1-2
7	Nibbio bruno - <i>Milvus migrans</i>	0-1
8	Poiana - <i>Buteo buteo</i>	1-2
9	Picchio verde - <i>Picus viridis</i>	5-10
10	Picchio rosso minore - <i>Dendrocopos minor</i>	1-5
11	Picchio rosso maggiore - <i>Dendrocopos major</i>	5-10
12	Gheppio - <i>Falco tinnunculus</i>	0-1
13	Rigogolo - <i>Oriolus oriolus</i>	5-10
14	Averla piccola - <i>Lanius collurio</i>	1
15	Ghiandaia - <i>Garrulus glandarius</i>	10-30
16	Gazza - <i>Pica pica</i>	1-2
17	Corvo imperiale - <i>Corvus corax</i>	0-1
18	Cornacchia grigia - <i>Corvus cornix</i>	10-30
19	Cinciarella - <i>Cyanistes caeruleus</i>	30-40
20	Cinciallegra - <i>Parus major</i>	20-30
21	Rondine - <i>Hirundo rustica</i>	1-5
22	Lui piccolo - <i>Phylloscopus collybita</i>	20-50
23	Capinera - <i>Sylvia atricapilla</i>	50-100
24	Codibugnolo - <i>Aegialos caudatus</i>	10-20
25	Occhiocotto - <i>Sylvia melanocephala</i>	20-30
26	Sterpazzolina - <i>Sylvia cantillans</i>	30-50
27	Rampichino comune - <i>Certhia brachydactyla</i>	10-20
28	Picchio muratore - <i>Sitta europaea</i>	5-10
29	Scricciolo - <i>Troglodytes troglodytes</i>	5-10
30	Storno - <i>Sturnus vulgaris</i>	0-10
31	Merlo - <i>Turdus merula</i>	40-60
32	Pettiroso - <i>Erithacus rubecula</i>	20-40
33	Usignolo - <i>Luscinia megarhynchos</i>	10-20
34	Saltimpalo - <i>Saxicola torquatus</i>	1
35	Fiorrancino - <i>Regulus ignicapilla</i>	5-10
36	Passera d'Italia - <i>Passer italiae</i>	10-30
37	Passera mattugia - <i>Passer montanus</i>	1-5
38	Ballerina bianca - <i>Motacilla alba</i>	1-5
39	Fringuello - <i>Fringilla coelebs</i>	20-40
40	Verdone - <i>Carduelis chloris</i>	5-10
41	Cardellino - <i>Carduelis carduelis</i>	5-10
42	Verzellino - <i>Serinus serinus</i>	1-5
43	Strillozzo - <i>Emberiza calandra</i>	1-5
44	Zigolo nero - <i>Emberiza cirius</i>	10-20

Tabella 7. Check List delle specie non nidificanti.

N	SPECIE	Fen	Note
1	Rondone comune - <i>Apus apus</i>		Nidifica in prossimità, frequenta l'area in alimentazione e migrazione
2	Aquila minore - <i>Hieraetus pennatus</i>	M	In migrazione
3	Gruccione - <i>Merops apiaster</i>	M	In migrazione
4	Pellegrino - <i>Falco peregrinus</i>	-	In alimentazione
5	Balestruccio - <i>Delichon urbicum</i>	M	In alimentazione
6	Codirosso spazzacamino - <i>Phoenicurus ochruros</i>	M	Prob. Svernante
7	Cutrettola - <i>Motacilla flava</i>	M	In migrazione

Scopo della ricerca è stato quello di redigere la check list in una singola stagione riproduttiva e con un numero limitato di uscite sul campo, per ottenere precise informazioni sulla fenologia riproduttiva e dati quantitativi più robusti, è opportuno ripetere i rilievi due volte, concentrando le uscite dall'alba fino alle 10.00-11.00 (o.s.), in questo modo si ha una apprezzabile certezza di ottenere una buona descrizione della comunità ornitica, sebbene alcune specie più rare e meno individuabili come rapaci notturni, picchi e passeriformi rari possono essere sottostimati (Sorace *et al.*, 2000).

Per le aree forestali potrebbe essere utile raggiungere un livello di campionamento di 1 punto ogni 5 ettari, ripetuti 3 volte ciascuno come suggerito da Balestrieri *et al.*, 2017, e comparare i risultati con quelli raccolti nel presente studio, al fine di individuare un giusto equilibrio tra solidità dei risultati e sforzo di campionamento.

Ringraziamenti. Un ringraziamento particolare agli amici Massimo Brunelli, Fulvio Fraticelli e Massimo Pellegrini per gli utili suggerimenti nell'impostazione della ricerca e nella rilettura critica della relazione e a Samuele Ramellini per l'aiuto delle elaborazioni GIS.

BIBLIOGRAFIA

- Armstrong E. A., 1963. A Study of Bird Song. Oxford University Press, Oxford.
- Balestrieri R., Basile M., Posillico M., Altea T., Matteucci G., 2017. Survey effort requirements for bird community assessment in forest habitats. Acta Ornithologica, 52 (1): 1-9.
- Battisti C. & Guidi A., 2012. Gli Uccelli nidificanti della Riserva Naturale di Monte Catillo. Check-list, distribuzione locale e status di conservazione - Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche dell'Agricoltura, 144 pp.
- Battisti C., Brunelli M., Marini F., 2013. Comunità ornitiche nidificanti nella Riserva Naturale "Monte Soratte" (Italia centrale): composizione e struttura. Riv. ital. Orn., 81 (2): 81-88.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., 1992. Bird Census Techniques. Academic Press, London, UK. 257 pp.
- Blana H., 1980. Rasterkartierung und Bestandsdichteerfassung von Brutvögeln als Grundlage für die Landschaftsplanung-ein Vergleich beider Methoden in selben Untersuchungsgebiet. In: Oelke H (ed). Bird Census Work and nature Conservation. Gottingen, pp. 32-54
- Blondel J., Ferry C. & Frochot B., 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". Alauda, 38: 55-71.
- Bricchetti P. & Fracasso G., 2015. Check-list degli uccelli italiani aggiornata al 2014. Riv. ital. Orn., 85 (1): 31-50.
- Ferry C. & Frochot B., 1970. L'avifaune nidificatrice d'une forêt de Chênes pédoncolés en Bourgogne: étude de deux successions écologiques. La Terre et la Vie, 2: 153-250.

- Fuller R.J., Langslow D.R., 1984. Estimating numbers of birds by point counts: how long should counts last? *Bird Study*, *Bird Study*, 31(3): 195-202.
- Gregory R. D., Gibbons D. W. & Donald P. F., 2004. Bird Census and Survey Techniques. In: Sutherland W. J., Newton I. & Green R. E. (eds.), 2004. *Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques*. Oxford University Press Inc., Oxford: 17-55.
- Margalef R., 1958. Information theory in ecology. *Gen. Syst.* 3:36-7 1. Transl. from *Mem. R. Acad. Cienc. Artes. Barc.*, 32: 373-449.
- O'Connor R. J. & Hicks R. K., 1980. The Influence of Weather Conditions on the Detection of Birds during Common Birds Census Fieldwork. *Bird Study*, 27 (3): 137-151.
- Shannon C. E. & Weaver W., 1963. *Mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana IL.
- 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 Ornithologica*, 35 (2): 197-202..
- Turcek F. J., 1956. Zur Frageder Dominanze in Vogel populationen. *Waldhygiene*, 8: 249-257.