

## L'ortolano *Emberiza hortulana* nella Regione Marche: analisi della distribuzione e preferenze ambientali

FABIO PRUSCINI<sup>1\*</sup>, FEDERICO MORELLI<sup>1</sup>, PAOLO PERNA<sup>2</sup>, NICOLA FELICETTI<sup>3</sup>,  
RICCARDO SANTOLINI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Urbino, Campus Scientifico Enrico Mattei - 61029 Urbino (Italia)

<sup>2</sup>Terre.it, Spin-off dell'Università di Camerino - Camerino (Italia)

<sup>3</sup>Laboratorio Ecologia Applicata - Via del Cortone 31, 06121 Perugia (Italia)

\*Corresponding author: Fabio Pruscini (fabio.pruscini@uniurb.it)

**Abstract** – The Ortolan bunting *Emberiza hortulana* is one of many species of passerines in great decline in most of Europe. Even in Italy, the species is considered to be in decline, for this reason it is protected for conservation purposes, although it still not appear to be at risk. However, recent studies have shown an increase of breeding pairs in the central eastern portion of the Italian peninsula. In the Marche Region a study was conducted, through the implementation of 2100 points counts, with the aim of verifying the actual presence of Ortolan bunting and study their habitat preferences. The species was found to be moderately widespread, being present in 11.5% of the total point counts monitored. The species presence was correlated positively with farmlands and shrubs, but it seems avoid urban structures like roads and buildings.

**Key-words:** presenza, status, habitat.

### INTRODUZIONE

L'ortolano *Emberiza hortulana* è una specie di ambiente agricolo le cui popolazioni stanno subendo una forte contrazione nella maggior parte d'Europa (Donald *et al.* 2002, Newton 2004, Donald *et al.* 2006). Negli ultimi decenni il numero di coppie nidificanti è diminuito progressivamente, così come le aree occupate si sono profondamente ridotte in molti paesi Europei (Dale & Hagen 1997, Stolt 1993, Vepsäläinen *et al.* 2005). Ad esempio in Finlandia è stata documentata una diminuzione del 72% della popolazione di ortolano negli ultimi due decenni (Vepsäläinen *et al.* 2005). In zone circoscritte dell'Europa mediterranea, tuttavia, le popolazioni di questa specie sembrano essere in aumento (Brotons *et al.* 2008).

BirdLife International (2004) inserisce l'ortolano tra le specie caratterizzate da uno sfavorevole stato di conservazione (SPEC 2) e IUCN (2010) lo definisce "depleted". La specie è elencata nell'allegato I della Direttiva 2009/147/CE relativa alla conservazione degli uccelli selvatici (European Commission 1979), ma non è mai stato redatto un Piano d'Azione Internazionale o Nazionale sulla specie.

La perdita e il degrado degli habitat, determinati dal

cambiamento delle pratiche agricole, avvenuto in Europa a partire dagli anni '50, sono considerati le ragioni più probabili della recente diminuzione delle popolazioni di passeriformi legati agli ambienti agricoli (Donald *et al.* 2001). Tale cambiamento ha portato ad un aumento dell'unità fondiaria, una perdita di eterogeneità degli habitat, cambiamenti nei tipi di colture e di intensità di sfruttamento dei suoli. Allo stesso tempo, l'utilizzo di sostanze chimiche in agricoltura, ha portato ad una massiccia riduzione di biodiversità ed una conseguente diminuzione di risorsa trofica, in particolare di invertebrati, soprattutto, durante la stagione riproduttiva (Tucker & Heath 1994, Stoate *et al.* 1998, Fuller *et al.* 1999, Chamberlain *et al.* 2000, Moreby & Stoate 2001, Robinson *et al.* 2001, Goławski & Dombrowski 2002, Newton 2004). Le ragioni del declino per l'ortolano non sono comprese a fondo: una ipotesi è che la riduzione delle popolazioni potrebbe essere causata da una elevata mortalità lungo le rotte migratorie e nelle aree di svernamento (Stolt 1993). Tuttavia, l'identificazione delle principali minacce è complicata dalla variabilità degli habitat che utilizza in Europa. Nell'Europa settentrionale e centrale, le aree di nidificazione sono associate agli ambienti agricoli strutturati, ma aperti (Cramp & Perrins

1994, Dale & Olsen 2002, Goławski & Dombrowski 2002, Berg 2008), mentre nelle regioni del Mediterraneo, gli ambienti riproduttivi sono principalmente la macchia aperta, semi-aperta e gli ambienti stepposi (Cramp & Perrins 1994, Glutz von Blotzheim & Bauer 1997, Dale & Manceau 2003, Menz *et al.* 2009, Morelli 2012).

In Italia, l'ortolano è specie protetta ai sensi della legge per la protezione della fauna omeoterma (Art. 2, 157/92) e valutato con la formula "Dati Insufficienti (DD)" nella Lista Rossa Nazionale, a causa delle poche informazioni disponibili (Peronace *et al.* 2012). Nel periodo compreso tra il 1988 e il 1997 sono state stimate 4000-8000 coppie nidificanti, distribuite principalmente al nord e centro sud della penisola, ma con una diminuzione valutata tra il 20% e il 49% (Calvario *et al.* 1999). Attualmente, la popolazione italiana è stimata in 4000-16000 coppie (BirdLife International 2004) e, negli ultimi dieci anni, la specie sembra aver subito un incremento, in particolare nel centro Italia (Fornasari *et al.* 2004, Morelli *et al.* 2007, Pandolfi *et al.* 2007, Brunelli *et al.* 2010), dove si evidenzia una significativa presenza e diffusione nella Regione Marche rispetto alle altre regioni. In particolare, Morelli *et al.* (2012) hanno confermato un aumento dei siti occupati dalla specie a partire dal 2004 nella porzione settentrionale della Regione.

In questo lavoro, attraverso l'utilizzo del modello di campionamento della Rete Ecologica Regionale della Regione Marche (REM), abbiamo analizzato la diffusione dell'ortolano nell'intera Regione con l'obiettivo di valutare distribuzione e abbondanza della specie ed individuare le caratteristiche ambientali dei siti occupati per definire alcune preferenze ecologiche e possibili indicazioni utili ai fini della conservazione della specie.

## METODI

### Area di studio

L'area di studio comprende l'intera Regione Marche (Italia centrale) (Fig.1), che si estende per circa 9.366 km<sup>2</sup> ad un range altitudinale che va da 0 a 2.476 m s.l.m. (M. Vetore, Monti Sibillini). In quest'area il clima è considerato temperato (Tomaselli *et al.* 1972), caratterizzato da temperature elevate in primavera e soprattutto in estate quando le precipitazioni sono scarse. Il territorio è articolato, costituito da un mosaico di tipologie ambientali dove la componente principale è rappresentata dagli ambienti agricoli che ricoprono il 52% della superficie totale (AA.VV. 2001). Il resto della Regione è caratterizzata da rilievi paralleli alla linea di costa che diminuiscono progressivamente verso il mare a nord del Conero e sono solcati perpendicolarmente da valli fluviali.

### Raccolta dati

Il modello di campionamento della REM è costituito da 2100 stazioni di ascolto georeferenziate (Bibby *et al.* 1993), eseguite durante le stagioni riproduttive 2009-2010, distribuite in modo stratificato proporzionale alle tipologie ambientali presenti in tutto il territorio e distanziate almeno 1 km. Ogni stazione è stata visitata una volta per 10 minuti, fra le 06:00 e le 11:00 del mattino. Dalla banca dati della REM sono state estrapolate tutte le segnalazioni riguardanti le attività dell'ortolano, rilevate visivamente o acusticamente, che potessero fornire indicazioni sulla nidificazione secondo i criteri dell'European Bird Census Council (Hagemijer & Blair 1997), in modo da definire per ciascuna stazione di ascolto la presenza di eventuali coppie riproduttive.

### Descrizione dei siti di nidificazione ed analisi

È stato realizzato un buffer di 100 metri di raggio attorno a ciascuna stazione di ascolto, così da ottenere una superficie analoga a quella dell'*home range* (Golawsky & Dombrowsky 2002, Berg 2008) ed utile per analizzare le caratteristiche dell'habitat. Per ciascuna stazione, è stata analizzata la composizione della vegetazione ed uso del suolo presenti, riportando la percentuale di copertura nel rispettivo 1°, 5°, 25°, 50°, 75°, 95° e 99° percentile sulla base della carta della vegetazione 1:50'000 (Catorci *et al.* 2007), rielaborata inserendo le aree agricole, le aree urbane, gli edifici rurali e il reticolo stradale tratti dalla Carta Tecnica Regionale 1:10'000.

Sono state considerate le variabili geografiche "altitudine" e "pendenza" in riferimento al versante dove è localizzata la stazione di rilievo; si sono analizzate 10 classi di quota e pendenza ed è stata calcolata la frequenza percentuale per ciascuna classe dei siti in cui la specie è stata rilevata nidificante sul totale dei siti per ogni categoria. In ambiente GIS è stata applicata un'interpolazione (IDW, *Inverse Distance Weighted*) fra i siti di presenza così da definire un modello delle aree occupate (Bartier & Keller 1996).

È stata svolta un'analisi multivariata attraverso l'applicazione di una regressione logistica (*metodo stepwise backward*) considerando tutte le variabili predittive come covariate (Lee & Koval 1997). Come variabile dipendente è stata utilizzata la presenza dell'ortolano come nidificante in ciascuna stazione di ascolto (0 = no, 1 = sì). Come variabili indipendenti predittive sono stati considerati i diversi tipi di ambienti in un raggio di 100 metri rispetto la stazione di rilievo (Tab. 1), espressi in percentuale; allo scopo di sviluppare l'interpretazione del coefficiente  $\beta$  per le variabili continue, abbiamo assunto che il logit fosse lineare per ogni variabile.

**Tabella 1.** Caratteristiche dell'ecosistema delle stazioni di rilievo in un intorno di 100 metri: in corrispondenza del relativo percentile sono indicate le percentuali di copertura di ciascuna tipologia – *Environmental characteristics of survey stations in 100 meters buffers: at the respective percentile shows the percentages of coverage of each vegetation type.*

AMBIENTI	Percentili						
	1	5	25	50	75	95	99
Arbusteto deciduo	0	0	0	0	0	22.77	63.98
Arbusteto sempreverde	0	0	0	0	0	0	36.11
Boschi misti di latifoglie	0	0	0	0	0	1.02	25.39
Bosco di carpino nero	0	0	0	0	0.23	72.62	97.37
Bosco di conifere	0	0	0	0	0	32.72	93.88
Bosco ripariale	0	0	0	0	0	21.88	41.10
Castagneto	0	0	0	0	0	0	59.50
Edificato continuo	0	0	0	0	0	10.27	38.56
Edificato sparso	0	0	0	0	1.62	4.57	8.10
Faggeta	0	0	0	0	0	27.42	97.16
Frutteto	0	0	0	0	0	1.18	7.08
Greti e spiagge	0	0	0	0	0	0	10.93
Impianto arboreo	0	0	0	0	0	0	9.93
Lago	0	0	0	0	0	0	2.05
Lecceta	0	0	0	0	0	0	64.61
Macchia	0	0	0	0	0	0	2.22
Oliveto	0	0	0	0	0	0	7.83
Prateria aperta discontinua	0	0	0	0	0	90.22	99.83
Prateria chiusa continua	0	0	0	0	0	20.10	86.69
Querceto deciduo	0	0	0	0	3.28	65.73	96.06
Seminativo	0	0	0	32.95	78.84	95.73	98.10
Strada asfaltata	0	0	0	0	1.30	3.45	5.79
Strada non asfaltata	0	0	0.38	1.94	2.88	4.57	5.90
Vigneto	0	0	0	0	0	3.62	20.06

## RISULTATI

### Struttura ambientale delle stazioni di rilievo

L'analisi rivela come numerosi ambienti siano poco frequenti, con (1% dei siti di rilievo), come ad esempio l'Arbusteto sempreverde, Greti e spiagge, Impianto arboreo, Lago, Lecceta, Macchia, Oliveto, Prateria; ad esclusione dell'Arbusteto sempreverde e della Lecceta, si tratta di tipologie di ambienti poco estesi, la cui superficie media raggiunge al massimo valori intorno al 10%.

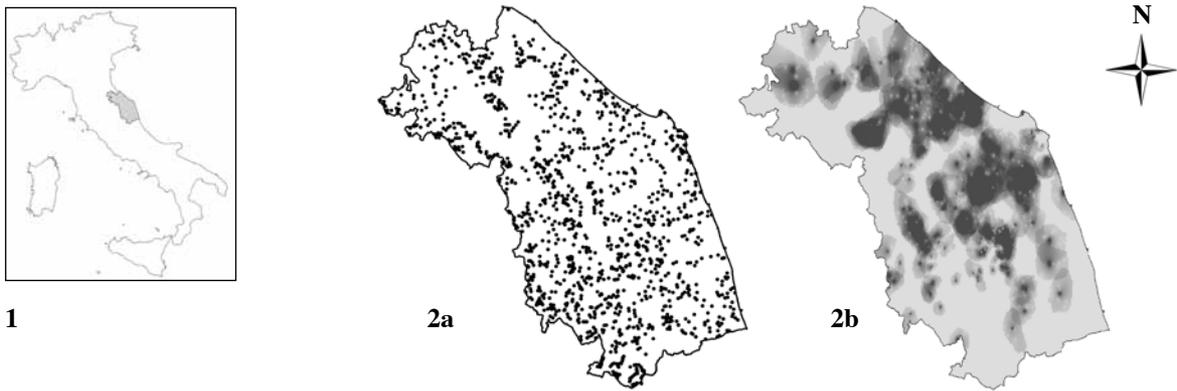
Il tipo di copertura più frequente sono le Strade asfaltate, essendo presenti nel 75% dei siti monitorati; trattandosi di superfici che hanno una struttura lineare, la loro estensione rimane comunque bassa con un il valore massimo nel 99° percentile, inferiore al 6%.

La tipologia di vegetazione più diffusa sono i seminativi, presenti in almeno il 50% dei siti e con una estensione media di 32,95%, che raggiunge quasi l'80% nel 25% dei siti.

### Diffusione e preferenze ambientali

Sul totale delle 2100 stazioni di ascolto, la specie è risultata nidificante in 242 siti (11,5%), distribuiti nella Regione come mostrato nella Fig. 2. L'interpolazione mostra chiaramente come all'interno della Regione esistano due ampie aree principali in cui la specie è particolarmente concentrata: il primo nella porzione centro-settentrionale, il secondo in quella centrale. Una terza area minore si può individuare nell'anticlinale di Fabriano-Camerino, tra la dorsale appenninica e la dorsale parallela del M. Vicino. Il modello evidenzia la presenza della specie in altre aree, anche se in maniera meno omogenea, ad esclusione delle zone più interne scoscese ed elevate.

La specie è risultata più frequente nelle aree a quote più basse e caratterizzate da minor pendenza (Figg. 3 e 4). I risultati dell'analisi di regressione logistica con *backward stepwise elimination* sono riportati nella Tab. 2, dove sono indicate le variabili predittive risultate significative ( $P < 0,05$ ) nel modello che massimizza l'informazione consi-



**Figura 1-2.** 1. Area di studio, in corrispondenza della Regione Marche (in grigio) – *Study area, at the Marche Region (gray)*. 2a. Stazioni di rilievo distribuite nella Regione Marche; 2b. rappresentazione delle aree a diverso grado di densità della specie: le tonalità progressivamente più scure indicano una maggiore densità di siti in cui la specie è risultata nidificante – 2a. *Points counts in the Marche region; 2b. representation of areas with different degrees of density of species, progressively darker shades indicate a higher density of sites where the species was breeding.*

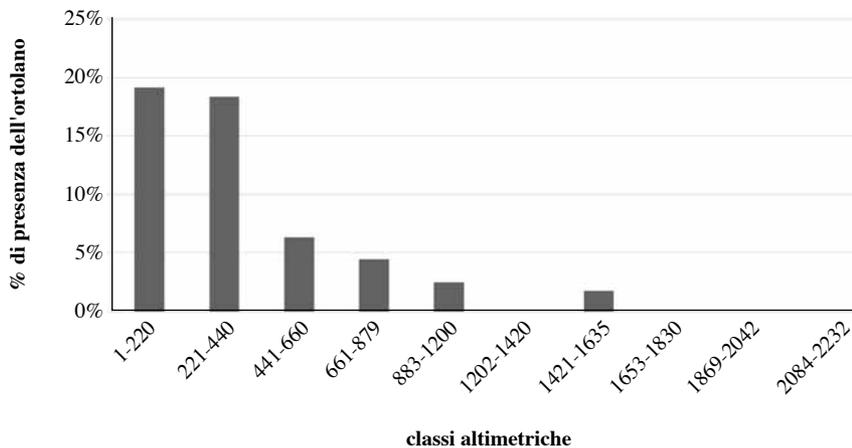
derando il minor numero di predittori. Arbusteto deciduo, Prateria aperta discontinua e Seminativo sono le tipologie risultate in relazione lineare positiva con la probabilità di nidificazione dell’ortolano (Odds Ratio > 1,00); al contrario, Strada asfaltata ed Edificato sparso sono associati negativamente (Odds Ratio < 1,00). L’accuratezza di classificazione del modello è 88,5 e  $R^2$  di Nagelkerke è 0,30.

## DISCUSSIONE

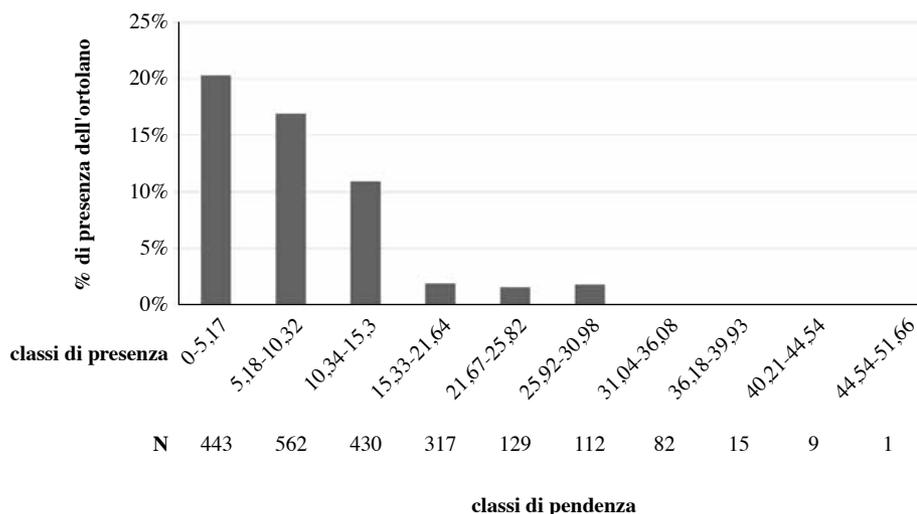
L’ortolano è risultato presente in più del 10% dei siti di campionamento e nel 28% delle stazioni con almeno il 70% di ambiente aperto. Tale situazione è unica poiché nelle al-

tre regioni dell’Italia centrale, la specie presenta una distribuzione irregolare, mentre è poco presente nelle aree settentrionali della penisola ed estremamente localizzata al Sud, del tutto assente nelle isole (Brunelli *et al.* 2010).

La diffusione geograficamente così localizzata ha indotto ad approfondire le preferenze ambientali della specie, studiando la struttura dell’ecosistema nelle stazioni in cui l’ortolano è stato rilevato nidificante. I risultati mostrano una preferenza della specie per gli ambienti aperti con presenza di copertura arbustiva: attraverso l’analisi geografica dei siti di presenza, si evince come in pianura le aree frequentate siano costituite da una matrice agricola più o meno eterogenea, con residue zone a vegetazione naturale, mentre in collina, le aree agricole possono essere sostituite



**Figura 3.** Percentuali di stazioni di rilievo occupate nelle diverse fasce altimetriche. Vengono inoltre riportati il numero di stazioni di rilievo totali per ciascuna classe – *Percentages of survey stations occupied in the altitude classes. It also shows the total number of survey stations for each class.*



**Figura 4.** Percentuali di stazioni di rilievo occupate nelle diverse fasce di pendenza. Vengono inoltre riportati il numero di stazioni di rilievo totali per ciascuna classe – *Percentages of survey stations occupied in the slope classes. It also shows the total number of survey stations for each class.*

**Tabella 2.** Variabili predittive derivanti dalla regressione logistica risultate significative, con il relativo Odds Ratio, i limiti superiori ed inferiori ed il livello di significatività (P) – *Predictor variables of logistic regression found to be significant, with the relative odds ratio, the upper and lower limits and the level of significance.*

	Odds Ratio	Lim inf	Lim isup	P
Arbusteto deciduo	1.03	1.01	1.04	0.00
Edificato sparso	0.84	0.77	0.93	0.00
Prateria aperta discontinua	1.01	1.00	1.03	0.02
Seminativo	1.05	1.04	1.06	0.00
Strada asfaltata	0.85	0.75	0.97	0.01

dalle praterie, dove comunque è fondamentale la presenza di arbusti. Questo risultato è confermato e descritto anche in altre aree d'Europa, sebbene la situazione paleartica sia più articolata (Cramp & Perrins 1994, Glutz von Blotzheim & Bauer 1997, Dale & Manceau 2003, Menz *et al.* 2009). La frequenza della specie nelle fasce altimetriche e di pendenza più basse è probabilmente conseguenza della preferenza per gli ambienti aperti che hanno maggiore diffusione nelle zone prossime alla linea di costa fino alle colline, cioè al di sotto di 500 m s.l.m. e con pendenze che non superano il 15% circa. Tuttavia sono presenti 5 casi di nidificazione a quote superiori ai 1000 m s.l.m. e 5 casi in pendenze maggiori al 20%. Nonostante la presenza di ampie aree con ambiente potenzialmente favorevole per la specie, la sua frequenza non raggiunge valori elevati come quelli di altre specie comuni (Fornasari *et al.* 2010). La superficie di interpolazione evidenzia, infatti, poche aree omogenee ed una diffusa frammentazione della distribuzione dell'ortolano nella Regione, che può essere attribuita anche agli

effetti della presenza di topologie di uso del suolo sfavorevoli per la specie, quali il reticolo stradale e l'urbanizzato, tenendo comunque conto che la specie è caratterizzata in molte zone del suo areale da una distribuzione disomogenea e raggruppata (Dale & Hagen 1997).

**Ringraziamenti** – Si ringrazia il Dott. Claudio Zabaglia per aver sostenuto la realizzazione della REM, base di questo lavoro e tutti i rilevatori che hanno contribuito al progetto. Si ringraziano i Revisori anonimi per i loro preziosi suggerimenti.

## BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2001. Carta dell'uso del suolo 1:10.000, Regione Marche. Ufficio Cartografico Regionale, Ancona, Italia.  
 Bartier P.M. & Keller C.P., 1996. Multivariate interpolation to incorporate thematic surface data using inverse distance weighting (IDW). *Computers and Geosciences*, 22 (7): 795-799.  
 Berg Å., 2008. Habitat selection and reproductive success of Or-

- tolan Buntings *Emberiza hortulana* on farmland in central Sweden - the importance of habitat heterogeneity. *Ibis* 150: 565-573.
- Bibby Colin J., Burgess Neil D. & Hill David A., 1993. *Bird Census Techniques*. Academic press. London.
- BirdLife International, 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife Conservation Series No. 12, Cambridge, UK.
- Brotons L., Herrando S. & Pons P., 2008. Wildfires and the expansion of threatened farmland birds: the Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* in Mediterranean landscapes. *J. appl. Ecol.* 45: 1059-1066.
- Brunelli M., Sarrocco S. & Fornasari L., 2010. Ortolano *Emberiza hortulana*. In: Fornasari L., Londi G., Buvoli L., Tellini Florenzano G., La Gioia G., Pedrini P., Brichetti P. & De Carli E. (red), *Distribuzione geografica e ambientale degli uccelli comuni nidificanti in Italia, 2000-2004 (dati progetto MITO2000)*. *Avocetta* 34: 220-221.
- Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo Orsi U., Bulgarini F. & Fraticelli F. (in coll. con Gariboldi A., Brichetti P., Petretti F. & Massa B.), 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. *Riv. ital. Orn.* 69: 3-43.
- Catorci A., Biondi E., Casavecchia S., Pesaresi S., Vitanzi A., Foglia A., Galassi S., Pinzi M., Bianchelli M., Ventrone F., Cesaretti S. & Gatti G., 2007. La Carta della vegetazione e degli elementi di paesaggio vegetale delle Marche (scala 1:50.000) per la progettazione e la gestione della rete ecologica regionale. *Fitosociologia* 44 (2, suppl. 1): 115-118.
- Chamberlain D. E., Fuller R. J., Bunce R. G. H., Duckworth J. C. & Shrubbs M., 2000. Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. *J. appl. Ecol.* 37: 771-788.
- Cramp S. & Perrins C., 1994. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 8. Oxford University Press, Oxford.
- Dale S. & Manceau N., 2003. Habitat selection of two locally sympatric species of *Emberiza* buntings (*E. citrinella* and *E. hortulana*). *J. Ornithol.* 144: 58-68.
- Dale S. & Hagen Ø., 1997. Population size, distribution and habitat selection of the Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* in Norway. *Fauna Norvegica Series C* 20: 93-103.
- Dale S. & Olsen B. F. G., 2002. Use of farmland by Ortolan Buntings (*Emberiza hortulana*) nesting on a burned forest area. *J. Ornithol.* 143: 133-144.
- Donald P. F., Green R. E. & Heath M. F., 2001. Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proc. R. Soc. Lond. B* 268: 25-29.
- Donald P. F., Pisano G., Rayment M. D. & Pain D. J., 2002. The common agricultural policy, EU enlargement and the conservation of Europe's farmland birds. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89: 167-182.
- Donald P. F., Sanderson F. J., Burfield I. J. & van Bommel F. P. J., 2006. Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990-2000. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 116: 189-196.
- European Commission, 1979. Council Directive 79/409/EE on the conservation of Wild Birds. EC, Brussels.
- Fornasari L., de Carli E., Buvoli L., Mingozzi T., Pedrini P., La Gioia G., Ceccarelli P., Tellini Florenzano G., Velatta F., Caliando M. F., Santolini R. & Brichetti P., 2004. Secondo bollettino del progetto MITO2000: valutazioni metodologiche per il calcolo delle variazioni interannuali. *Avocetta* 28: 59-76.
- Fornasari L., Londi G., Buvoli L., Tellini Florenzano G., La Gioia G., Pedrini P., Brichetti P. & De Carli E. (red), 2010. *Distribuzione geografica e ambientale degli uccelli comuni nidificanti in Italia, 2000-2004 (dati progetto MITO2000)*. *Avocetta* 34: 5-224.
- Fuller R. J. & Gough S. J., 1999. Changes in sheep numbers in Britain: implications for bird populations. *Biol. Conserv.* 91: 73-89.
- Glutz von Blotzheim U. N. & Bauer K. M., 1997. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*, vol. 14. Aula Verlag, Wiesbaden.
- Golawski A. & Dombrowski A., 2002. Habitat use of Yellowhammers *Emberiza citrinella*, Ortolan Buntings *E. hortulana*, and Corn Buntings *Miliaria calandra* in farmland of east-central Poland. *Ornis Fennica* 79: 164-172.
- Hagemijer E.J.M. & Blair M.J., 1997. *The EBCC Atlas of European Breeding Bird: their distribution and abundance*. T. & A.D. Poyser, London, 903 pp.
- IUCN, 2010. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010. 4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 03 May 2011.
- Lee K. & Koval J. J., 1997. Determination of the best significance level in forward logistic regression. *Communications in Statistics - Simulations*, 26: 559-575.
- Lindsey J. K. & Jones B., 1998. Choosing among generalized linear models applied to medical data. *Statistics in Medicine* 17: 59-68.
- Menz M.H.M., Brotons I. & Arlettaz R., 2009. Habitat selection by Ortolan Buntings *Emberiza hortulana* in post-fire succession in Catalonia: implications for the conservation of farmland populations. *Ibis* 151: 752-761.
- Moreby S.J. & Stoate C., 2001. A quantitative comparison of neck-collar and faecal analysis to determine passerine nestling diet. *Bird Study* 47: 320-331.
- Morelli F., Pandolfi M., Pesaresi S. & Biondi E., 2007. Using monitoring data and habitat variables to model the distribution of bird species in the Marche region (Italy). *Fitosociologia* 44 (2, suppl. 1): 127-132.
- Morelli F., 2012. Correlations between landscape features and crop type and the occurrence of the Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* in farmlands of Central Italy. *Ornis Fennica* 89: 1-9.
- Morelli F., Pruscini F. & Furlani M., 2012. Declining in Europe but increasing in Italy? Preliminary indications of a possible increase of Ortolan Bunting, *Emberiza hortulana*, in central Italy. *Alula* 19 (1-2): 87-96.
- Newton I., 2004. The recent declines of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis* 146: 579-600.
- Pandolfi M., Biondi E., Catorci A., Morelli F. & Zabaglia C., 2007. 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. *Fitosociologia* 44 (2, suppl. 1): 119-125.
- Peronace V., Cecere J.G., Gustin M. & Rondinini C., 2012. Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia. *Avocetta* 36: 11-58.
- Robinson R. A., Wilson J. D. & Crick H. Q. P., 2001. The importance of arable habitat for farmland birds in grassland landscapes. *J. appl. Ecol.* 38: 1059-1069.
- Stoate C., Moreby S. J. & Szczur J., 1998. Breeding ecology of farmland Yellowhammers *Emberiza citrinella*. *Bird Study* 45: 109-121.
- Stolt B. O., 1993. Notes on reproduction in a declining population of the Ortolan Bunting *Emberiza hortulana*. *J. Ornithol.* 134: 59-68.
- Tomaselli R., Balduzzi A. & Filipello S., 1972. *Carta Bioclimatica d'Italia*. Scala 1:2.000.000. Istituto di Botanica - Università di Pavia. Ministero Agricoltura e Foreste: Collana Verde 33.
- Tucker G.M. & Heath M.E., 1994. *Birds in Europe: their conservation status*. BirdLife Conservation Series no. 3, BirdLife International, Cambridge.
- Vepsäläinen V., Pakkala T., Piha M. & Tiainen J., 2005. Population crash of the Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* in agricultural landscapes of southern Finland. *Ann. zool. fenn.* 42: 91-107.