

IL MONITORAGGIO DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI IN ITALIA

BREEDING BIRD MONITORING IN ITALY

Lorenzo Fornasari (*), Stefano Brambilla (**), Elisabetta de Carli (*)

(*) Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano

(**) FaunaViva, Via Biringhella 114, 20017 Rho (Milano)

RIASSUNTO

Gli uccelli rappresentano il gruppo di vertebrati più numeroso della fauna italiana, con circa 500 specie presenti in almeno una delle fasi del ciclo annuale. Le specie regolarmente nidificanti sono 252. Di queste, oltre 100 sono considerate di interesse per la conservazione poiché incluse nella lista rossa mondiale, in quella italiana o nell'allegato I alla "Direttiva uccelli". Per rispondere alle esigenze di monitoraggio di tali specie, in particolare nelle aree designate per la loro conservazione (Zone di Protezione Speciale), il Ministero dell'Ambiente ha attivato una convenzione con l'Università degli Studi di Milano Bicocca.

Come primo prodotto sono state realizzate le "Linee guida per il monitoraggio delle specie dell'avifauna italiana". Le varie specie sono state esaminate in 11 capitoli differenti riguardanti gruppi costituiti su base sistematica e per affinità ecologiche. Nell'ambito della convenzione, si è inoltre prevista l'attuazione del monitoraggio per due dei 13 possibili programmi di monitoraggio individuati, relativamente alle specie nidificanti comuni e scarse (progetto MITO2000).

Il monitoraggio è stato predisposto con la collaborazione dell'Università degli Studi della Calabria e del Centro Italiano Studi Ornitologici, ed è stato organizzato su base regionale o sub-regionale attraverso una rete di 25 coordinatori. L'associazione FaunaViva ha collaborato al coordinamento centrale e all'elaborazione dei dati. Questa iniziativa si inserisce nel programma avviato dallo *European Bird Census Council* su scala continentale.

Ai rilievi eseguiti nell'anno 2000 hanno preso parte 222 rilevatori, che hanno effettuato un totale di 7.710 punti d'ascolto, 6.019 dei quali distribuiti in 448 particelle UTM di 10 km di lato appartenenti a 165 maglie UTM 50x50 km e i restanti 1.691 in 144 Zone selezionate. Sono state complessivamente contattate 266 specie di uccelli,

ABSTRACT

Birds are Italian fauna's most numerous vertebrate group, with about 500 species recorded in at least one phase of the annual cycle. Regular breeding species are 252; 100 of them are regarded as conservation concern species, as they're included in the International Red List, in the Italian Red List or in the Annex I of EC Wild Birds Directive. Italian Environment Ministry has drawn up a convention with Milano Bicocca University in order to monitor these species, especially in the system of areas created for their conservation (Special Protection Areas).

At first, "Guidelines to monitor Italian bird species" were drawn. Italian bird species were divided into 11 groups, made up on systematic and ecological criteria; each group was carefully examined, and finally 13 hypothetical monitoring programs were listed. The ones dedicated to common and scarce breeding species ("MITO2000" project) were started in 2000, as agreed in the convention.

Calabria University and CISO (Centro Italiano Studi Ornitologici) took part in the monitoring program definition, while FaunaViva Association worked together on the General co-ordination group and on data processing. Monitoring program organisation included the creation of a network of 25 local co-ordinators, established on a regional and sub-regional basis. Such a project is included in the Pan-European Monitoring Scheme promoted by the European Bird Census Council.

In 2000, 222 surveyors were involved in the project and a total of 7,710 point counts were performed: 6,019 of them were performed in 448 UTM 10x10 units, randomly selected in the 165 UTM 50x50 km units covering the whole country; the remaining 1,691 were performed in 144 selected areas. In all, recorded bird species were 266, about 230 breeding in the country. A total of 94 species

di cui circa 230 nidificanti; 94 specie, considerate comuni, sono state rilevate in almeno il 20% delle maglie. Il totale di "coppie convenzionali" stimate è stato di 145.488, 75.836 le indicazioni di presenza complessive. Come livello di aggregazione per la preparazione di carte di distribuzione e il calcolo di indici numerici è stato scelto quello delle maglie UTM di 50 km di lato; sono state redatte carte corredate di analisi ambientali per le 20 specie più frequenti in assoluto (rilevate in almeno il 70% delle maglie) e per 16 tra quelle di interesse (rilevate in almeno 20 maglie). Un esame semplificato è stato effettuato per altre 56 specie di interesse rilevate in almeno tre maglie.

INTRODUZIONE

La Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, in applicazione delle Direttive Habitat ed Uccelli (92/43/CEE e 79/409/CEE) e di quanto previsto nel regolamento di attuazione della Direttiva Habitat in Italia (art. 7 DPR n. 357/97), relativamente alla necessità di garantire il monitoraggio dello stato di conservazione delle specie e degli habitat naturali di interesse comunitario, ha richiesto all'Università degli Studi di Milano Bicocca di allestire un idoneo programma di monitoraggio (MITO 2000) e di produrre delle Linee guida per il monitoraggio delle specie dell'avifauna italiana, con particolare riguardo alle specie di interesse per la conservazione nell'ambito delle Zone di Protezione Speciale. A tale scopo, le 500 specie di uccelli dell'avifauna italiana sono state raccolte per gruppi di specie su base sistematica e su base ecologica. Ciò ha portato alla redazione di 11 capitoli differenti, riguardanti: 1) Procellariiformi; 2) Anseriformi e specie affini; 3) Pellicaniformi, Ciconiformi e Fenicotteriformi; 4) Accipitriformi e Falconiformi; 5) Galliformi; 6) Gruiformi; 7) limicoli; 8) Stercoraridi, Laridi e Sternidi; 9) Alcidi; 10) Strigiformi e Caprimulgiformi; 11) Passeriformi e gruppi affini.

La composizione di ogni gruppo per quanto riguarda il numero di specie e la relativa fenologia deriva in larga misura dalle informazioni contenute nella Check-list degli

were recorded in at least 20% of the units, therefore were regarded as common species. Estimated breeding pairs were 145,488, while overall number of species locations was 75,836. The data collected were used to draw semi-quantitative maps according to the UTM 50x50km grid and to calculate bird abundance estimates. Environmental analysis were also carried out for the most common species (20 species recorded in at least 70% of the units) and for the most common ones among conservation concern species (16 species recorded in at least 20 units). Simpler analysis were also performed for 56 conservation relevant species recorded in at least 3 units.

INTRODUCTION

EC Habitat and Wild Birds Directives (92/43/CEE e 79/409/CEE) and Italian EC Habitat Directive implementation regulations (art. 7 DPR n° 357/97) emphasize the necessity of guaranteeing the monitoring of the conservation status of both special conservation concern bird species and habitats. Therefore, Italian Environment Ministry's Nature Protection Department asked Milano Bicocca University to organise a monitoring program (MITO2000) in accordance with EC directives, and to write some Guidelines to monitor Italian bird species, with special attention to conservation concern species and Special Protection Areas. For this purpose, the 500 Italian bird species were divided into groups, made up on systematic and ecological criteria. Eleven chapters were therefore drawn up and dedicated to: 1) Procellariiformes; 2) Anseriformes and related species; 3) Pelecaniformes, Ciconiiformes and Phoenicopteriformes; 4) Accipitriformes and Falconiformes; 5) Galliformes; 6) Gruiformes; 7) waders; 8) Stercorariidae, Laridae and Sternidae; 9) Alcidae; 10) Strigiformes and Caprimulgiformes; 11) Passeriformes and related groups.

Italian Birds Check-list (Brichetti & Massa, 1999) provided information about species number and related phenology of each treated group. As most bird life cycles

Uccelli d'Italia (Brichetti e Massa, 1999); queste informazioni sono particolarmente rilevanti per l'elevata mobilità che caratterizza questo gruppo animale, dal momento che solo il 3,4% delle specie presenti in Italia non è interessato da alcun tipo di movimenti migratori (Fig. 1). L'esistenza e le modalità di tali movimenti influenzano evidentemente le tecniche da adottare per un eventuale monitoraggio. Le specie considerate nidificanti in modo regolare sono in tutto 252. Nella definizione dei possibili programmi di monitoraggio si è tenuto conto della biologia delle diverse specie (Brichetti *et al.*, 1992; Cramp, 1997/1994; Del Hojo, 1992/1999), del loro stato di conservazione (Dir. CEE 79/409;

are characterised by short or long distance movements - only 3,4% of Italian species don't present any kind of migratory movement, as seen in figure 1 - this information can be quite relevant to point out suitable monitoring techniques. Breeding bird species are supposed to be 252 (Brichetti & Massa, 1999).

While determining possible monitoring programs, we considered species biology and ecology (Brichetti et al. 1992, Cramp 1997/1994, Del Hojo 1992/1999), conservation status (Dir. CEE 79/409, LIPU e WWF 1999, Hilton-Taylor, 2000), Italian distribution (Brichetti et al. 1992, Meschini

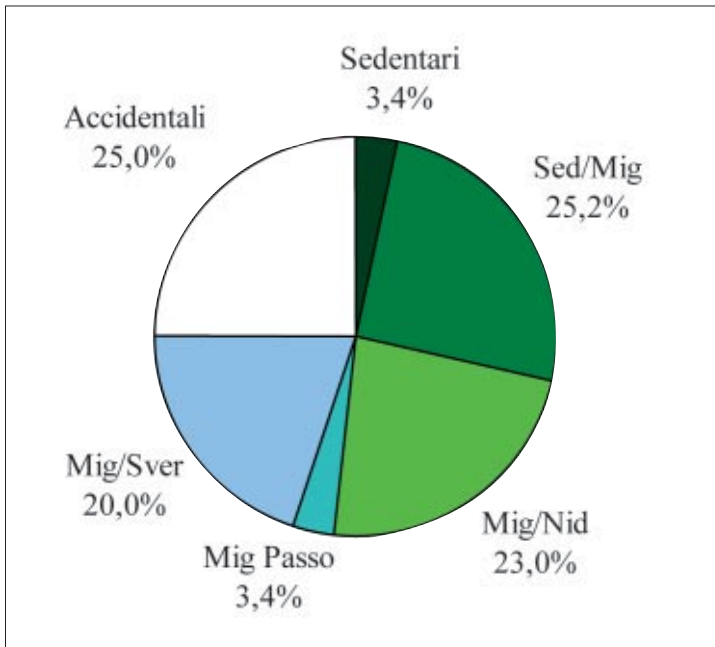


Fig. 1 - Fenologia delle specie di uccelli dell'avifauna italiana: Sedentari – specie presenti con popolazioni non interessate da movimenti migratori di portata rilevante; Sed/Mig – specie nidificanti, presenti con popolazioni sedentarie e popolazioni interessate completamente o in parte da movimenti migratori; Mig/Nid – specie presenti durante i periodi di migrazione e con popolazioni nidificanti che abbandonano completamente i quartieri riproduttivi italiani per la stagione invernale; Mig Passo – specie presenti esclusivamente durante le stagioni di migrazione (anche irregolarmente); Mig/Sver – specie presenti durante le stagioni di migrazione e con contingenti svernanti; Accidentali – specie con meno di 20 segnalazioni per il territorio nazionale.

Phoenology of Italian birds: Sedentari (Residents) – breeding species, whose populations don't perform any relevant migratory movement; Sed/Mig (Res/Mig) – breeding species, whose populations are partly resident and partly migrant; Mig/Nid (Mig/Br) – breeding species, whose populations are present during migration but not in winter; Mig passo (Mig) – regular and irregular migrant species; Mig/Sver (Mig/Win) – migrants also present as wintering species; Accidentali (Vagrants) – species with less than 20 confirmed reports all over the country.

LIPU e WWF, 1999; Hilton-Taylor, 2000), della loro distribuzione in Italia nel complesso (Brichetti *et al.*, 1992; Meschini e Frugis, 1993) e nelle Zone a Protezione Speciale in particolare (sulla base dei contenuti del database appositamente fornito dalla Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente, redatto nel 1999-2000). In una sezione di ciascun capitolo denominata "Linee guida" sono fornite le informazioni essenziali per orientare le scelte verso programmi di monitoraggio il più possibile comuni a diverse specie e con la migliore efficienza nel rapporto tra sforzo di campionamento e informazioni raccolte.

Qualora si volessero affrontare tutte le priorità emerse per i diversi gruppi di specie analizzati, si dovrebbero prevedere almeno 13 diversi programmi di rilevamento, in varia misura integrati tra loro. Per l'anno 2000 si è deciso di dare l'avvio a due di questi programmi, relativi alle specie comuni e alle specie scarse nidificanti sul nostro territorio; la scelta di tali gruppi è avvenuta in base alle indicazioni dell'*European Bird Census Council* e ai programmi di monitoraggio già in atto in tutt'Europa.

MATERIALI E METODI

La metodologia scelta per il rilevamento dell'avifauna è una versione semplificata dei punti d'ascolto della durata di 10 minuti (Fornasari *et al.*, 1999). Tale metodologia viene ritenuta, tra quelle standardizzate, la più adatta ad operare rilevamenti in paesaggi frammentati, tipicamente presenti nelle aree fortemente sviluppate e negli ambienti mediterranei. Gli uccelli visti o sentiti sono stati separati in due fasce: un cerchio interno di raggio uguale a 100 m e oltre tale raggio. All'interno del raggio di 100 m si è inoltre proceduto al rilievo ambientale utilizzando le categorie CORINE, segnalandone la copertura con valori percentuali ad incrementi successivi del 5% (5% - 10% - 15% ... 95% - 100%). Il livello di approfondimento è per la maggior parte delle categorie quello del 3° livello, mentre per le categorie ritenute

e Frugis, 1993) and distribution in Italian Special Protection Areas (according to the 1999-2000 database expressly provided by Ministry's Nature Protection Department). A special section of each chapter (called "Guidelines") contains essential information to point out monitoring programs, possibly valid for the largest number of species and with particular attention to the ratio between sampling effort and recorded information.

Considering all the priorities outlined, at least 13 different monitoring projects - partly related each other - should be run through the country. European Bird Census Council indications and monitoring programs already existing all over Europe persuaded Environment Ministry to start 2 of these 13 programs: the first one is related to Italian common breeding species, and the second one to scarce breeding species.

MATERIALS AND METHODS

A simplified version of 10 minutes point counts has been chosen for the bird survey (Fornasari et al., 1999). Between standardised methodologies, this one is thought the most suitable when surveying fragmented habitats, typically present in highly developed areas and in Mediterranean countries. Birds heard and seen were recorded in two belts, within and outside a 100 m radius circle. An environment survey was also performed inside the 100 m radius circle by using CORINE categories; 5% increase percentage values (5% - 10% - 15% ... 95% - 100%) were recorded to point out different coverage. We mostly used third level categories, but we chose fourth level ones, if already existing, when they were more important in determining birds distribution and abundance (for instance, wood composition). In all, we used 5 first level categories, 15 second level,

di maggiore importanza nella determinazione della distribuzione e abbondanza dell'avifauna è stato scelto, ove già esiste, il 4° livello (ad esempio per la composizione dei boschi). In totale sono state utilizzate 5 categorie di primo livello, 15 di secondo, 45 di terzo e 18 di quarto. Nella scelta delle categorie è stata ampiamente considerata la proposta di classificazione degli habitat ad uso ornitologico redatta da Boano (1997) per il contesto italiano.

Il rilevamento è stato eseguito in base a: a) un programma randomizzato, organizzato sulla griglia UTM di 10 km di lato, con un numero di circa 15 punti di ascolto per ognuna delle particelle selezionate; b) un programma su aree prefissate, condotto in Zone a Protezione Speciale (ZPS) o altre aree di interesse denominate Zone di Interesse Ornitologico (ZIO).

Il programma di rilevamento randomizzato ha previsto l'esecuzione di punti d'ascolto in ciascuna delle 181 maglie 50x50 km identificabili per il territorio italiano sulla base della griglia UTM. Per ciascuna maglia è stata effettuata la selezione casuale di 4 particelle 10x10 km, o di un numero di particelle inferiore nel caso che solo una parte della maglia fosse coperta da territorio nazionale. Sono state così individuate 542 particelle. All'interno di ciascuna particella 10x10 km selezionata è stato previsto un numero di punti d'ascolto pari a 15; le stazioni di rilevamento sono state selezionate anch'esse in modo randomizzato all'interno dei quadrati di 1 km di lato che compongono la particella. Come indicazione generale, è stato chiesto ai rilevatori di effettuare il punto d'ascolto il più vicino possibile al centro di ciascuna unità di 1 km di lato selezionata. È stata prevista una procedura di sostituzione per unità di rilevamento difficilmente raggiungibili.

I rilevamenti previsti per ciascuna maglia UTM hanno incluso almeno altri 15 punti d'ascolto in ZPS o in altre aree di interesse ornitologico o naturalistico, nelle maglie in cui mancassero ZPS. Il numero di punti d'ascolto previsti per ciascuna area dipendeva dall'estensione della stessa

45 third level and 18 fourth level. While setting the different categories, we widely considered the habitat classification proposal for ornithological uses written by Boano (1997) for the Italian context.

The two programs were planned as: a) a random survey, based on randomly selected point counts distributed all over the country according to the 10x10 km UTM grid; b) a selected point counts survey, performed in Special Protection Areas (SPA) and other important bird areas called for this purpose Important Ornithological Areas (IOA).

The random survey foresaw point count performance in each of the Italian 181 50x50 km units defined according to UTM grid. In each 50x50 km unit, 4 10x10 km secondary units (out of the existing 25) were randomly selected; a lesser number was selected when the larger unit was not totally occupied by Italian land. A total of 542 10x10 km units was therefore identified. The performance of 15 point counts was planned for each 10x10 km selected secondary unit; the point counts location inside the secondary unit was also randomly selected, by extracting 15 (out of 100) 1x1 km squares. Surveyors were asked to perform the point count as near as possible to the 1x1 square centre. A substitution procedure was also thought to allow surveyors to replace hardly reachable squares.

At least 15 more point counts were required in each 50x50km unit, either in SPA or, in the units lacking SPA, in IOA. Point counts number in each SPA/IOA was proportional to the area extension, ranging between 4 and 60. Because of logistic problems, SPA over little Mediterranean Islands were excluded a priori from the survey, as well as SPA smaller than 2kmq.

In order to convert observation data into breeding pairs number, surveyors were asked to point out both observed bird numbers

(da un minimo di 4 ad un massimo di 60). Per motivi logistici la selezione delle ZPS è stata effettuata escludendo a priori le isole di piccole dimensioni; sono inoltre rimaste escluse dall'indagine le ZPS di area inferiore a 2 kmq.

Allo scopo di trasformare i dati delle osservazioni in numero di coppie nidificanti è stato chiesto ai rilevatori di indicare il numero e l'attività degli uccelli osservati, così da potere effettuare una stima del numero di coppie in base a convenzioni predefinite e già implementate in un *software* di archiviazione e trasmissione dei dati (*Ornis*) appositamente realizzato. Costituiscono una coppia ad esempio un gruppo familiare o un maschio in canto, 0,5 coppie un individuo osservato isolato e non in attività riproduttive (v. Fornasari *et al.*, 1999).

RISULTATI

Risultati generali

I rilevamenti si sono svolti tra aprile e luglio dell'anno 2000. Vi hanno preso parte 222 rilevatori che hanno effettuato un totale di 7.710 punti d'ascolto, 6.019 dei quali distribuiti in 448 particelle UTM 10x10 km (l'83% di quelle previste) appartenenti a 165 maglie UTM 50x50km (il 91% di quelle previste) e i restanti 1.691 in 144 Zone a Protezione Speciale e Zone di Interesse Ornitologico distribuite su tutto il territorio nazionale (Fig. 2). Le carenze di copertura più significative, dovute sia alla mancanza di rilevatori locali sia alla relativa efficienza dei rispettivi coordinamenti, si sono verificate nella regione Marche (3 particelle coperte su 17 previste), nella regione Piemonte (15 su 30) e nelle isole maggiori (32 su 50 in Sicilia e 24 su 44 in Sardegna).

Sono state complessivamente contattate 266 specie di uccelli, di cui circa 230 nidificanti. Di queste ultime, 5 sono incluse nella IUCN Red List of Threatened Animals e 69 nell'Allegato I alla Direttiva europea 79/409. Il totale di coppie stimate è stato di 145.488; 75.836 le indicazioni di presenza

and activity. The estimated breeding pairs were calculated according to predetermined conventions: for instance, a singing male or a familiar group were regarded as a breeding pair, while a single individual observed in a non-reproductive activity was regarded as 0,5 breeding pair (Fornasari et al., 1999). An expressly created software (called Ornis) was used to store up data, to automatically calculate breeding pairs and to send data to General Co-ordination Group.

RESULTS

General results

A total of 222 surveyors took part in the surveys, between April and July 2000, performing some 7,710 point counts: 6,019 of them were carried out in 448 10x10 km UTM units (83% of the expected ones), included in 165 50x50 km UTM units (91% of the expected ones); the remaining 1,691 point counts were performed in 144 SPA and IOA located all over the country (Fig. 2). Significant coverage gaps were due both to the shortage of local surveyors and to some co-ordinators' scarce efficiency, as in Marche region (3 10x10 unit investigated out of 17 expected), in Piedmont (15 out of 30), in Sicily (32 out of 50) and in Sardinia (24 out of 44).

Overall, 266 bird species were observed; about 230 of them were regarded as breeders. Among the breeding ones, 5 species are included in IUCN Red List of Threatened Species, while 69 in the Annex I to Wild Birds Directive 79/409. Estimated breeding pairs were 145,488, while overall number of species locations was 75,836. In the random program alone, 224 bird species were recorded; at least 20 of them have been regarded by local coordination groups as

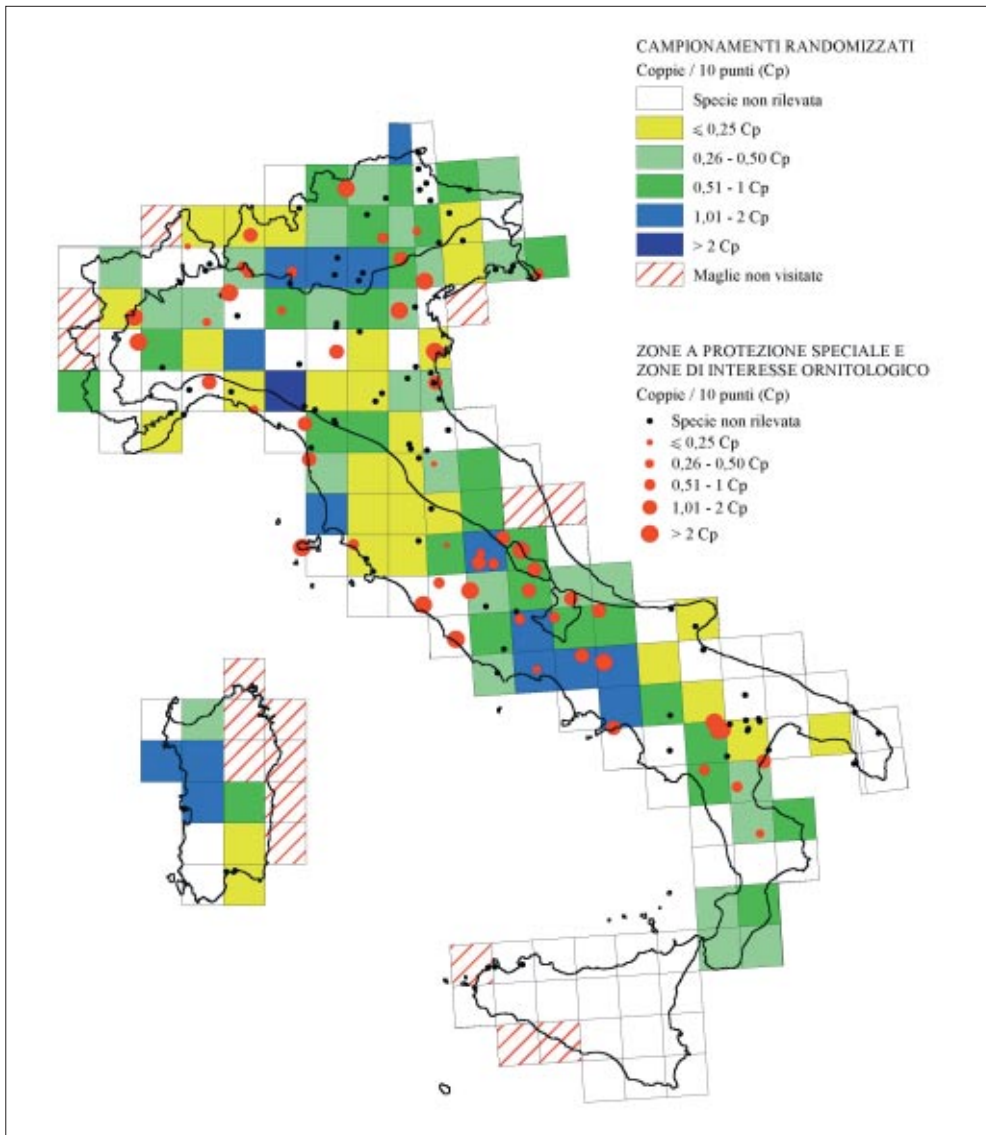


Fig. 2 - Carta di distribuzione dell'Averla piccola, la più comune tra le specie di interesse per la conservazione. Dalla carta si può evincere la distribuzione delle maglie esplorate (le maglie non visitate sono barrate in rosso) e delle ZPS/ZIO visitate. Per le specie comuni le carte sono state preparate solo sulla base del programma randomizzato.

Distribution map of Red-backed Shrike, the most common among conservation concern species. The map shows the distribution of visited 50x50 km units (non visited units are barred with red lines) as well as the distribution of visited SPA(ZPS) and OIA(ZIO). For common species (see text) maps were carried out considering only random survey datas.

complessive. Nel corso del programma randomizzato sono state contattate 224 specie di uccelli. In base a segnalazioni dei coordinamenti regionali, almeno 20 di queste sono da considerarsi migratori precoci o estivi sul territorio nazionale, e almeno

early migrants or summering species, and at least one (White-headed Duck) as probably escaped.

In the second program, some 100 SPA and 44 IOA were visited. The highest number of

una (Gobbo rugginoso) come probabile scappata dalla cattività.

Nel corso del programma non randomizzato sono state indagate 100 Zone a Protezione Speciale e 44 Zone di Interesse Ornitologico. La regione in cui è stato visitato il maggior numero di ZPS è l'Emilia Romagna (13), quella con il maggior numero di ZIO è stata la Lombardia (11). Le ZIO hanno una concentrazione maggiore nelle regioni nord-occidentali del territorio, in corrispondenza di Piemonte (dove non sono state designate ZPS al di fuori del Parco Nazionale della Val Grande) e Lombardia; le ZPS risultano diffuse al centro-sud; vuoti di rilevamento riguardano la Calabria e le isole maggiori. Nei 1.265 punti effettuati nelle ZPS sono state rilevate 232 specie. Il numero di specie contattate si avvicina dunque molto a quello ottenuto per il programma randomizzato, dove però il numero di punti totali era di cinque volte superiore. Sono complessivamente 31 le specie contattate nelle ZPS che non sono state rilevate nelle particelle randomizzate; almeno tredici di queste sono di grande interesse per la conservazione. Le specie contattate invece nelle particelle randomizzate ma non rinvenute nelle ZPS sono 23.

Nei 426 punti effettuati nelle ZIO sono state rilevate 195 specie. Di queste, sono ben 7 le specie contattate esclusivamente al loro interno (non rilevate dunque né in aree random né in ZPS), almeno una delle quali di grande interesse per la conservazione (Gabbiano corso).

Specie comuni

Sono state considerate "comuni" tutte le specie rilevate in almeno il 20% delle maglie visitate. Si tratta in tutto di 94 specie, di cui 67 Passeriformi e 27 ripartite tra altri 13 ordini (i più numerosi Accipitriformi e Columbiformi, entrambi con cinque specie). Nella tabella 1 è riportato l'elenco delle 20 specie rilevate in almeno il 70% delle maglie visitate (considerando solo i campionamenti randomizzati). Per ciascuna di queste è stata prodotta una carta di distribuzione di tipo semi-quantitativo,

SPA (13) was visited in Emilia Romagna region, the maximum IOA number was visited in Lombardy (11). IOA have a greater concentration in lacking-SPA regions, like Piedmont (just one SPA existing, Val Grande National Park), and more generally in the north-west part of the country (Lombardy). SPA visited are more frequent in the central and southern parts of the country, while Calabria, Sicily and Sardinia SPA/IOA have been little investigated.

A number of 232 species were observed in 1,265 point counts performed in SPA. The number of recorded species is very similar to the number of species recorded random survey, even if the number of point counts in the random survey was five times greater. Overall, 31 species were observed only in SPA (not in random areas); at least 13 of them are special conservation concern species. On the other hand, species observed only in the random program (not in SPA) were 23.

We recorded 195 species in 426 pointing counts performed in IOA. Some 7 of them were recorded only in IOA (nor in random areas neither in SPA), and at least one is a special conservation concern species (Audouin's Gull).

Common species

We considered as "common species" those recorded in at least 20% of the visited 50x50 km units. Overall, we recorded 94 common species; 67 are Passeriformes, while 27 are belonging to other 13 orders, the most numerous ones being Accipitriformes and Columbiformes with 5 species each. The most common species in random survey are shown in table 1; these 20 species were recorded in at least 70% of the visited 50x50 km units. For each of these species, a semi-quantitative map

sulla base delle maglie UTM di 50 km di lato (Fig. 2) con un esteso testo esplicativo. Come unità di rappresentazione si è utilizzata l'abbondanza stimata come numero di coppie per 10 punti. Per ciascuna specie è stata anche ottenuta una distribuzione altitudinale per fasce di 250 m di ampiezza.

Aggregazione in bioregioni e analisi ambientali

La Direttiva 43/92 EEC ha stabilito per tutte le 15 nazioni appartenenti all'Unione la suddivisione del territorio in nove regioni biogeografiche, definite per caratteristiche climatiche e vegetazionali. L'Italia risulta uno dei paesi a più alta diversità biogeografica: il territorio nazionale appartiene infatti a tre regioni diverse, la Continentale (corrispondente alla Pianura Padana e all'alto litorale adriatico), la Mediterranea (comprendente le isole maggiori, l'Italia meridionale e le regioni liguri – tirreniche) e l'Alpina (in corrispondenza della catena alpina e dei massicci abruzzesi). In base a evidenze relative alla distribuzione faunistica e alla particolare conformazione del territorio nazionale, si è ritenuto opportuno introdurre una suddivisione ulteriore per un totale di sei aree a carattere regionale o sub-regionale: sottoregione alpina centrale, sottoregione alpina settentrionale, regione continentale, sottoregione mediterranea peninsulare, sottoregione mediterranea sicula, sottoregione mediterranea sarda. In base a questa ripartizione è possibile in primo luogo individuare eventuali *pattern* generali di distribuzione delle varie specie (Tab. 1). Le analisi statistiche sui dati ambientali per le specie elencate sono state effettuate a questo livello, considerate le diverse caratteristiche climatiche di ciascuna sottoregione e le influenze che queste hanno sugli habitat disponibili per l'avifauna. L'applicazione di procedure di statistica multivariata ha portato a individuare quali variabili ambientali esercitassero un'influenza significativa sull'abbondanza di ciascuna specie, nell'ambito di ciascuna regione o sottoregione. Un esempio dei risultati ottenibili è illustrato in figura 3.

was produced, according to 50x50 km UTM grid (Fig. 2), and a detailed text was also written. We used abundance (pairs/10 point counts) as representation unit. An altitudinal distribution bar graph (250 m belts) was also created for each species.

Bioregions and environmental analysis

The 43/92 EC Directive stated for all the 15 countries belonging to European Union the subdivision of the territory into 9 bio-geographical regions, according to their climatic and natural features. Italy is one of the countries with greater bio-geographical diversity. The country's territory pertains to three different bio-geographical regions: Continental (Pianura Padana and high Adriatic coast), Mediterranean (Sicily, Sardinia, Southern Italy and Ligurian - Tirrenian regions) and Alpine (Alps and Abruzzo's mountains). According to faunal distribution and to the particular shape of the territory, we split some of these regions in one or more sub-regions. Overall, six areas were identified: Central Alpine sub-region, Northern Alpine sub-region, Continental Region, Peninsular Mediterranean sub-region, Sicilian Mediterranean sub-region, Sardinian Mediterranean sub-region. According to this subdivision, it's possible to identify general patterns of species distribution (Tab. 1). Statistical analysis on environmental data for the reported species were carried out according to bio-geographical classes; different climatic conditions and their possible influence on the bird habitats were also taken into consideration. The application of multivariate statistics procedures allowed to identify significant habitat categories for each treated species abundance, always considering bio-geographical subdivision. Figure 3 shows an example of possible results.

Tab. 1 - Specie comuni presenti in oltre il 70% delle maglie indagate durante il programma randomizzato. Per ciascuna specie è indicata la frequenza di maglie, particelle e punti di ascolto in cui è avvenuto il rilevamento rispetto al totale visitato, l'abbondanza (coppie per 10 punti) su tutto il territorio nazionale e in ciascuna delle regioni/sottoregioni biogeografiche considerate. In grigio è evidenziata l'area in cui per ogni specie si è riscontrata l'abbondanza maggiore.

List of the common species, found in more than 70% of the 50 km sided units within the random program. For each species the frequency of occupied 50x50 km units (Frequenza Maglie), the frequency of occupied 10x10 km units (Frequenza Particelle), the frequency of occupied point counts (Frequenza Punti), and the abundance (bp / 10 pc) all over Italy and in each biogeographical region are shown. Shaded cells indicate the areas with higher abundance levels.

Specie	Frequenza Maglie	Frequenza Particelle	Frequenza Punti	Abbondanza cp/10pt	Alp. cent cp/10pt	Alp. sett. cp/10pt	Cont. cp/10 pt	Med. pen. cp/10pt	Med. sard. cp/10pt	Med. sic. cp/10 pt
<i>Carduelis carduelis</i>	93,9	88,6	33,6	5,4	2,5	1,7	3,6	7,3	11,8	5,7
<i>Parus major</i>	92,1	83,0	27,2	3,4	5,3	2,7	3,2	3,9	2,3	3,6
<i>Apus apus</i>	90,9	83,7	30,2	14,7	2,3	5,9	12,8	18,1	17,8	26,0
<i>Turdus merula</i>	90,3	87,5	46,8	7,2	6,5	6,7	9,3	7,4	3,7	2,8
<i>Sylvia atricapilla</i>	90,3	85,3	50,9	9,3	7,3	11,0	11,3	8,8	7,2	2,2
<i>Serinus serinus</i>	88,5	75,9	27,0	4,2	3,1	1,1	3,2	5,7	5,3	5,9
<i>Delichon urbica</i>	86,1	73,4	19,6	5,7	2,0	4,5	5,0	6,3	12,7	3,2
<i>Fringilla coelebs</i>	84,2	77,0	37,0	6,9	6,3	15,6	4,2	6,0	5,0	2,1
<i>Corvus corone cormis</i>	83,0	77,9	34,0	4,5	7,9	2,0	5,6	4,5	8,6	2,8
<i>Carduelis chloris</i>	81,8	70,5	22,2	3,3	1,5	1,4	4,2	3,2	8,4	0,8
<i>Hirundo rustica</i>	81,2	74,1	30,8	6,8	1,9	3,4	11,8	6,0	4,4	3,4
<i>Passer domesticus italiae</i>	78,2	77,0	42,2	16,6	1,8	4,6	20,8	24,6	-	-
<i>Garrulus glandarius</i>	77,0	62,1	14,9	1,3	2,4	1,0	1,0	1,4	1,5	1,4
<i>Pica pica</i>	76,4	62,1	22,7	2,6	1,7	0,3	3,1	3,1	0,1	6,9
<i>Falco tinnunculus</i>	75,8	50,7	7,4	0,5	0,4	0,2	0,4	0,5	1,4	1,0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	75,8	63,2	21,8	3,5	1,3	0,7	5,4	4,1	2,0	1,0
<i>Passer montanus</i>	75,2	56,3	15,4	2,8	1,1	0,9	5,0	2,9	0,8	1,4
<i>Cuculus canorus</i>	72,1	60,9	18,8	2,3	3,9	2,5	3,5	2,0	0,5	0,2
<i>Troglodytes troglodytes</i>	72,1	62,3	17,5	2,3	4,8	4,0	1,7	2,3	0,8	1,4
<i>Saxicola torquata</i>	70,3	57,4	11,4	1,0	0,6	0,2	1,0	1,2	2,6	1,0

Specie di interesse per la conservazione

Tra le specie rilevate, (Marangone minore, Moretta tabaccata, Grillaio, Re di quaglie, Gabbiano corso) sono incluse nella IUCN Red List of Threatened Animals (Hilton-Taylor, 2000), 74 nell'Allegato 1 alla Direttiva europea 79/409 (Diret-

Conservation concern species

Among recorded species, 5 (Pigmy Cormorant, Ferruginous Duck, Lesser Kestrel, Corncrake, Audouin's Gull) are included in the IUCN Red List of Threatened Animals (Hilton-Taylor 2000), 74 in the Annex I of

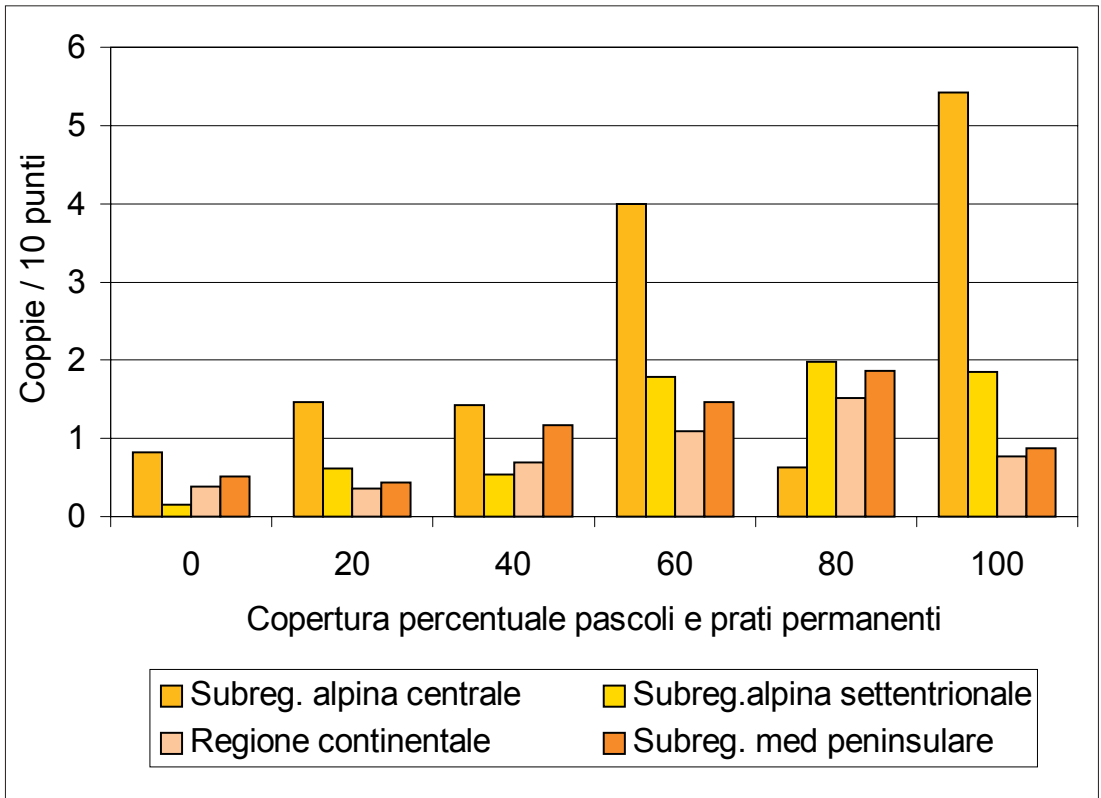


Fig. 3 - Esempio di elaborazione dei dati ambientali. La copertura percentuale di pascoli e prati permanenti ha mostrato un legame significativo con l'abbondanza dell'Averla piccola in quattro delle sei regioni considerate. Le densità maggiori in questo habitat si riscontrano a valori di copertura medi o elevati nella sottoregione alpina centrale.

An example of environmental analysis. Percentage cover of "Pastures" Corine category (pascoli e prati permanenti) showed a significant relation with Red-backed Shrike abundance (bp/10 pc) in 4 sub-regions (out of six identified): Central Alpine (Alpina centrale), Northern Alpine (Alpina settentrionale), Continental (Continentale) and Peninsular Mediterranean (Mediterranea peninsulare). Higher abundances (bp / 10 pc) are found at medium-high coverage values in Central Alpine subregion.

tiva Uccelli), 70 nella Lista Rossa italiana (LIPU e WWF, 1999) a livello di specie "vulnerabile", "minacciata", "minacciata in modo critico". In totale si tratta di 102 specie giudicate di interesse per la conservazione. Di queste, 16 sono state rilevate in almeno 20 maglie (considerando entrambi i programmi di campionamento) delle 165 indagate (Tab. 2). In questo caso i Passeriformi (solo cinque specie) sono rappresentati in percentuale inferiore rispetto agli altri gruppi. Per ciascuna di queste specie è stata preparata una carta analoga a quella delle specie comuni, a cui è stata sovrapposta la distribuzione e l'abbondanza all'interno delle ZPS e delle ZIO (Fig. 2) e si è

EC Wild Birds Directive (79/409) and 70 in the Italian Red List (LIPU e WWF, 1999) in the categories "Vulnerable", "Endangered", "Critically Endangered". Special conservation concern species are overall 102. Among them, 16 were recorded in at least 20 UTM 50x50km units, considering data of both surveys (Tab. 2); Passeriformes (only 5 species out of 20) are in this case fewer than species of other taxa. A distribution map has been created for each one of these species, by superimposing SPA/OIA data on random data (Fig. 2), while an environmental analysis, simpler than the one performed for common species, was

Tab. 2 - Abbondanza (coppie per 10 punti) delle specie di interesse per la conservazione rilevate in oltre 20 maglie (rilevamenti randomizzati e in aree selezionate). Per ogni specie è evidenziato il campione in cui si è riscontrata l'abbondanza maggiore. Appartengono ai Passeriformi solo le ultime cinque specie elencate nella tabella.

Abundance (bp / 10 pc) of conservation concern species found in more than 20 50x50 km units (both random and non random surveys – ZPS=SPA; ZIO=OIA). Shaded cells indicate the higher abundance levels. Only the last 5 species belong to the Passeriformes order.

Specie	Abbondanza random	Abbondanza ZPS	Abbondanza ZIO
<i>Ixobrychus minutus</i>	0,02	0,11	0,08
<i>Nycticorax nycticorax</i>	0,13	0,49	1,36
<i>Egretta garzetta</i>	0,41	2,52	2,95
<i>Ardea purpurea</i>	0,07	0,58	0,39
<i>Pernis apivorus</i>	0,09	0,10	0,06
<i>Milvus migrans</i>	0,10	0,27	0,28
<i>Circus aeruginosus</i>	0,04	0,27	0,07
<i>Falco subbuteo</i>	0,02	0,04	0,06
<i>Falco peregrinus</i>	0,02	0,05	0,14
<i>Larus ridibundus</i>	0,22	6,38	1,82
<i>Alcedo atthis</i>	0,03	0,10	0,20
<i>Calandrella brachydactyla</i>	0,24	0,40	0,29
<i>Lullula arborea</i>	0,46	0,73	0,49
<i>Anthus campestris</i>	0,23	0,47	0,27
<i>Cinclus cinclus</i>	0,02	0,04	0,04
<i>Lanius collurio</i>	0,40	0,72	0,94

effettuata una valutazione semplificata dei parametri ambientali. Ciascuna di queste specie ha mostrato abbondanze maggiori nei campionamenti effettuati all'interno delle ZPS o delle ZIO, rispetto ai punti del programma randomizzato (Tab. 2).

Per altre 52 specie di interesse per la conservazione rilevate in almeno tre maglie si è fornita la sola carta di distribuzione con un brevissimo commento. In questo gruppo di specie i Passeriformi sono soltanto 13, mentre un identico numero di specie

also carried out. Each of these species showed greater abundance in SPA/OIA areas than in random areas (Tab. 2).

A distribution map and a very short commentary was produced for other 52 special conservation concern species, recorded in at least 3 UTM 50x50 km units. Among these 52 species, Passeriformes species are only 13, while Charadriiformes are 13, Ciconiiformes 5, Anseriformes 5, Accipitriformes 4,

appartiene all'ordine dei Caradriiformi, 5 a Ciconiiformi e ad Anseriformi, 4 ad Accipitriformi, Falconiformi e Galliformi, 3 ai Piciformi, una per ciascun ordine a Pelecaniformi, Fenicotteriformi, Gruiformi, Caprimulgiformi, Coraciiformi. Questi dati sono comunque in molti casi sufficienti per fornire indicazioni utili sulla distribuzione e sullo stato di conservazione delle diverse specie. Come situazioni esemplificative si possono citare quella della Moretta tabacata, rilevata in sole tre aree tutte coperte dallo status di ZPS, quella del Re di quaglie, in recupero numerico nell'area alpina e prealpina, sia in aree random che in ZIO, quella dell'Ortolano, specie in regresso rilevata nell'ambito del programma randomizzato solo in parti molto ridotte dell'areale conosciuto, oltre che in diverse ZPS/ZIO.

DISCUSSIONE

Il quadro ottenuto rispecchia in generale la composizione conosciuta dell'avifauna italiana. Un totale di 266 specie è infatti del tutto paragonabile al totale di 265 specie nidificanti riportato nell'Atlante condotto negli anni '80 (Meschini e Frugis, 1993). Come ipotizzato nella stesura del protocollo di rilevamento, la metodologia adottata si è dimostrata più adeguata per valutazioni semi-quantitative sulle specie appartenenti al gruppo dei Passeriformi o agli ordini ecologicamente affini (tra cui Apodiformi e Columbiformi). Peraltro, i dati raccolti nel programma non randomizzato forniscono risultati rappresentativi per quanto riguarda la distribuzione e l'abbondanza di un buon numero di specie di interesse per la conservazione, e informazioni non esaustive per un campione di specie molto esteso.

Le informazioni ottenute si prestano a molteplici approfondimenti. In particolare è possibile ipotizzare un confronto con le distribuzioni rappresentate nel precedente Atlante nazionale (Meschini e Frugis, 1993), nonché la predisposizione di "indici di popolazione" che valutino gli andamenti delle consistenze nel tempo, sulla base della ripetizione del programma di rilevamento.

Falconiformes 4, Galliformes 4, Piciformes 3, Pelecaniformes 1, Phoenicopteriformes 1, Gruiformes 1, Caprimulgiformes 1, Coraciiformes 1. However, in most cases these data are enough to get useful information about species distribution and conservation status. For instance, we can outline 3 possible examples of existing situations: Ferruginous Duck, recorded only in 3 SPA areas; Corncrake, which was recorded both in random and IOA areas showing a positive trend in Alpine and pre-Alpine regions; Ortolan Bunting, which was recorded in very few areas of the known distribution (random survey) and in some SPA/IOA, therefore showing a negative trend all over the country.

DISCUSSION

Our survey's results are generally in accordance with the known composition of Italian avifauna. The amount of 266 species is wholly comparable to the number of 265 breeding species recorded in the Atlas drawn in the 80es (Meschini e Frugis, 1993). As expected in the survey outlines, the adopted methodology resulted to be appropriate to achieve semi-quantitative evaluations on Passeriformes species and ecologically similar orders (such as Apodiformes and Columbiformes). However, non-randomised program data show representative results as regards the distribution and abundance of relevant number of conservation concern species, and non exhaustive information about a very wide species number.

Further analyses of the obtained information are possible. In particular, a comparison with the distribution reported in the previous National atlas (Meschini e Frugis, 1993) is suggested, as well as the outlining of population indices estimating the trends by repeating the monitoring program.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- BOANO G., 1997- *Proposta di una classificazione degli habitat ad uso ornitologico*. In: Brichetti P., Gariboldi A. (eds.), *Manuale pratico di ornitologia*. Edagricole, Bologna.
- BRICHETTI P., P. DE FRANCESCHI e N. BACCETTI, 1992 - *Fauna d'Italia*. XXIX. Aves I, Gaviidae - Phasianidae. Ed. Calderini, Bologna.
- BRICHETTI P. e B. MASSA, 1999 - *Check-list degli uccelli italiani aggiornata a tutto il 1997*. In: Brichetti P. e A. Gariboldi (eds.), *Manuale pratico di ornitologia - Vol. 2*. Edagricole, Bologna: 168-190.
- CRAMP S. (ed.), 1977/1994 - *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. I - IX. Oxford University Press, Oxford.
- DEL HOYO J., A. ELLIOTT e J. SARGATAL (eds.), 1992/1999 - *Handbook of the Birds of the World*. Vol I - V. Lynx edicions, Barcelona.
- FORNASARI L., L. BANI, E. DE CARLI e R. MASSA, 1999 - *Optimum design in monitoring common birds and their habitat*. In: Havet P., E. Taran e J. C. Berthos (eds.), *Proceedings of the IUGB XXIIIrd Congress*, Lyons, France, 1-6 September 1997. *Gibier Faune Sauvage Game Wildl.*, Special number, Part 2, 15: 309-322.
- HILTON-TAYLOR C. (ed.), 2000 - *The 2000 IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- LIPU e WWF, 1999 - *Lista rossa degli uccelli nidificanti in Italia (1988-1997)*. In: Brichetti P. e Gariboldi A. (eds.), *Manuale pratico di Ornitologia - Vol. 2*. Edagricole, Bologna: 67-121.
- MESCHINI E. e S. FRUGIS (eds.), 1993 - *Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia*. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XX: 1-344.