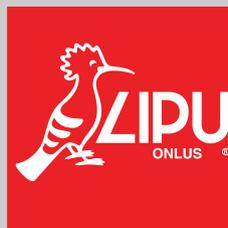




**2000-2013**

**EMILIA-ROMAGNA**

***FARMLAND BIRD INDEX, WOODLAND BIRD INDEX E  
ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE***



## **Gruppo di lavoro**

**Questo progetto è stato possibile grazie all'impegno, professionalità e passione di molte persone che hanno collaborato con la LIPU e con il progetto MITO2000, a titolo professionale o di volontariato, nella raccolta e nell'elaborazione dei dati.**

### **Coordinamento generale:**

Patrizia Rossi

### **LIPU**

Via Udine, 3A - 43122 Parma - Telefono 0521 273043 - E-mail: patrizia.rossi@lipu.it

Gruppo di lavoro LIPU: Patrizia Rossi (coordinatore generale), Laura Silva (segreteria e coordinamento generale).

Hanno collaborato anche Claudio Celada, Marco Gustin, Giovanni Albarella, Giorgia Gaibani.

### **Hanno collaborato:**

#### **FaunaViva**

Viale Sarca, 78 - 20125 Milano - Telefono 02 36591561

Gruppo di lavoro FaunaViva: Gianpiero Calvi, Lia Buvoli, Paolo Bonazzi.

Ha inoltre collaborato: Elisabetta de Carli, Lorenzo Fornasari e Jacopo Tonetti.

#### **D.R.E.Am. Italia Soc. Coop. Agr. For.**

Via Garibaldi, 3 - Pratovecchio (AR) - Telefono 0575 529514

Gruppo di lavoro D.R.E.Am.: Guido Tellini Florenzano, Simonetta Cutini, Tommaso Campedelli, Guglielmo Londi.

Ha inoltre collaborato: Deborah Ricciardi.

### **Coordinatori regionali e rilevatori del progetto MITO2000 (in ordine alfabetico):**

*Coordinatori:* St.E.R.N.A. (Gellini Stefano e Ceccarelli Pierpaolo) (2000-2013), Marco Gustin (2011-2013)

*Rilevatori:* Aceto Franco, Alberti Davide, Allegri Manuel, Ambrogio Andrea, Arveda Giovanni, Bagni Luca, Balbo Simone, Bonora Mario, Bontardelli Laura, Borghesi Fabrizio, Cacciato Francesco, Casadei Maurizio, Casini Lino, Ceccarelli Pier Paolo, Ciani Carlo, Corsi Iacopo, Costa Massimiliano, Ferrari Maria Elena, Finozzi Maurizio, Gallerani Paolo, Gustin Marco, Melega Luca, Salvarani Massimo, Samorì Maurizio, Sardella Guido, Soavi Stefano, Volponi Stefano, Zanichelli Franca, Ziotti Luigi

Per la citazione di questo documento si raccomanda: Rete Rurale Nazionale & LIPU (2014). Emilia-Romagna – Farmland Bird Index, Woodland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie 2000-2013.

## **INDICE**

<b>1 DESCRIZIONE DELLA BANCA DATI REGIONALE 2000-2013.....</b>	<b>4</b>
1.1 DATI SELEZIONATI PER LE ANALISI.....	5
<b>2 IL FARMLAND BIRD INDEX REGIONALE NEL PERIODO 2000-2013.....</b>	<b>8</b>
2.1 IL FARMLAND BIRD INDEX.....	8
2.2 ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE.....	10
2.3 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI.....	13
2.4 GRAFICI DEGLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE .	15
2.5 APPENDICE A: CONTRIBUTI DELLE SINGOLE SPECIE AL FBI.....	24
<b>3 IL WOODLAND BIRD INDEX REGIONALE NEL PERIODO 2000-2013.....</b>	<b>26</b>
3.1 IL WOODLAND BIRD INDEX.....	26
3.2 ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE FORESTALI.....	27
3.3 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI.....	29
3.4 GRAFICI DEGLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE FORESTALI	30
3.5 APPENDICE B: CONTRIBUTI DELLE SINGOLE SPECIE AL WBI.....	35
<b>4 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>36</b>

## 1 DESCRIZIONE DELLA BANCA DATI REGIONALE 2000-2013

I dati del progetto MITO2000 attualmente disponibili nella banca dati afferente al territorio regionale, riferiti al programma randomizzato, consistono in 52.660 record di Uccelli, rilevati in 5.127 punti d'ascolto. Le particelle coperte sul territorio regionale sono in totale 159, di cui 63 monitorate nel 2013.

Il numero delle particelle (Figura 1.1) e dei punti rilevati presenta fluttuazioni soprattutto nel periodo 2004-2009, con un intervallo di assenza di dati tra il 2007 e il 2008, mentre mostra un notevole incremento negli ultimi tre anni di monitoraggio. Il progetto MITO2000 ha, infatti, preso il via nel 2000 grazie al contributo iniziale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è proseguito su base prevalentemente volontaristica sino al 2008 e dal 2009 viene sostenuto dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali.

Il numero dei punti d'ascolto effettuati nel 2013 grazie al contributo della Rete Rurale Nazionale – RRN (Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali) è 646 e ha permesso di raccogliere 6.633 dati relativi agli Uccelli.

Per maggiori dettagli sul contenuto della Banca Dati si veda la Sezione "Italia - *Farmland Bird Index*, *Woodland Bird Index* e Andamenti di popolazione delle specie nel periodo 2000-2013".

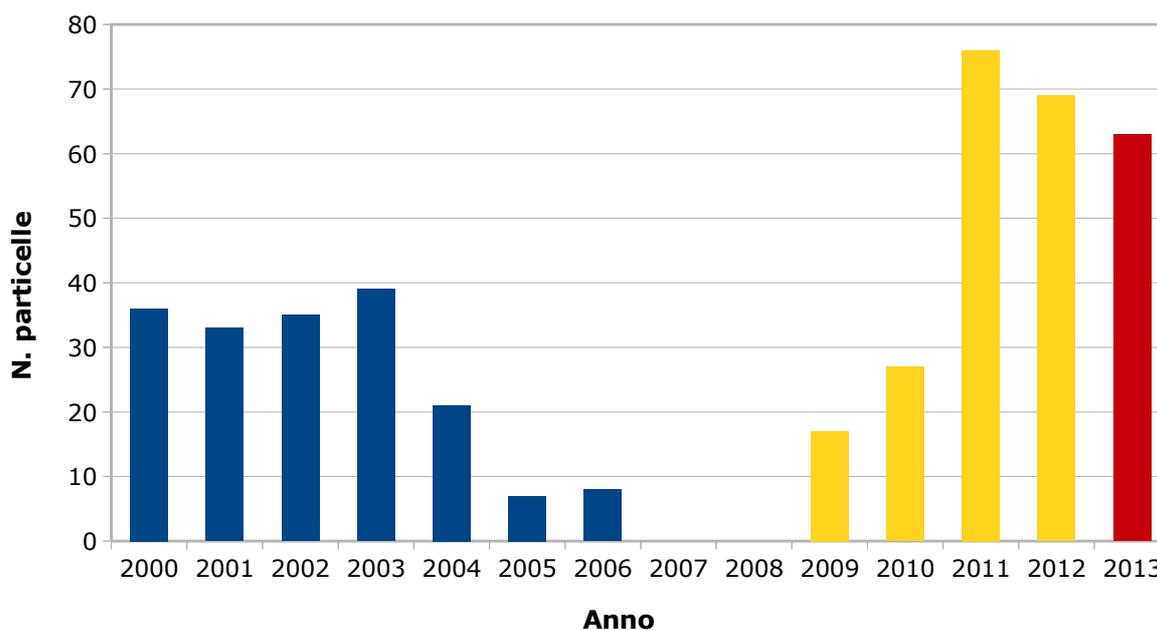


Figura 1.1: Numero delle particelle monitorate ogni anno del progetto MITO2000: in giallo gli anni con il sostegno della RRN, in rosso la scorsa stagione.

## 1.1 DATI SELEZIONATI PER LE ANALISI

Per la definizione degli andamenti di popolazione delle specie di ambiente agricolo e forestale vengono utilizzati i dati riferiti alle particelle e ai punti d'ascolto, in esse inclusi, ripetuti almeno due volte nel periodo 2000-2013, così come indicato in "Metodologie e database". Il set di dati utilizzati nelle analisi è pertanto relativo alle 60 particelle UTM 10x10 km illustrate nella Figura 1.2.

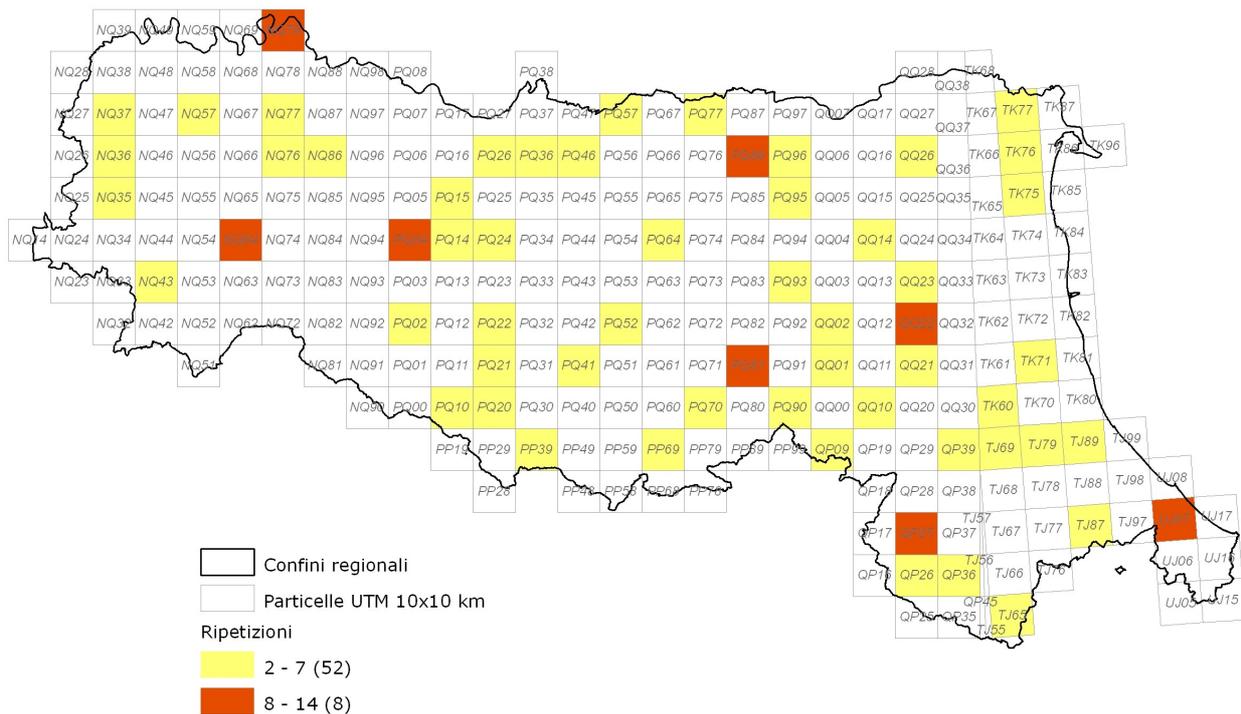


Figura 1.2: Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e forestale e dell'andamento del Farmland Bird Index e Woodland Bird Index.

Le analisi hanno preso in considerazione complessivamente 3.589 e 3.449 punti d'ascolto, utilizzati rispettivamente nelle analisi per particelle e per punti; i punti utilizzati sono suddivisi per anni nel periodo considerato come indicato nella Tabella 1.

Si ricorda che la metodologia di analisi standard prevede l'accorpamento dei dati raccolti all'interno di una particella. Dal 2013 è stata introdotta l'analisi basata sui singoli punti di ascolto per le specie di cui non è stato possibile arrivare alla definizione di un andamento certo con il metodo standard. Nell'analisi per punti, al fine di aumentare la precisione delle stime, sono stati utilizzati, all'interno delle particelle selezionate con la procedura standard, i dati relativi alle sole stazioni ripetute. Per questo motivo il numero complessivo di punti d'ascolto utilizzati con le due procedure è leggermente differente. Per dettagli sulla metodologia di selezione dei dati si rimanda alla sezione "Metodologie e database".

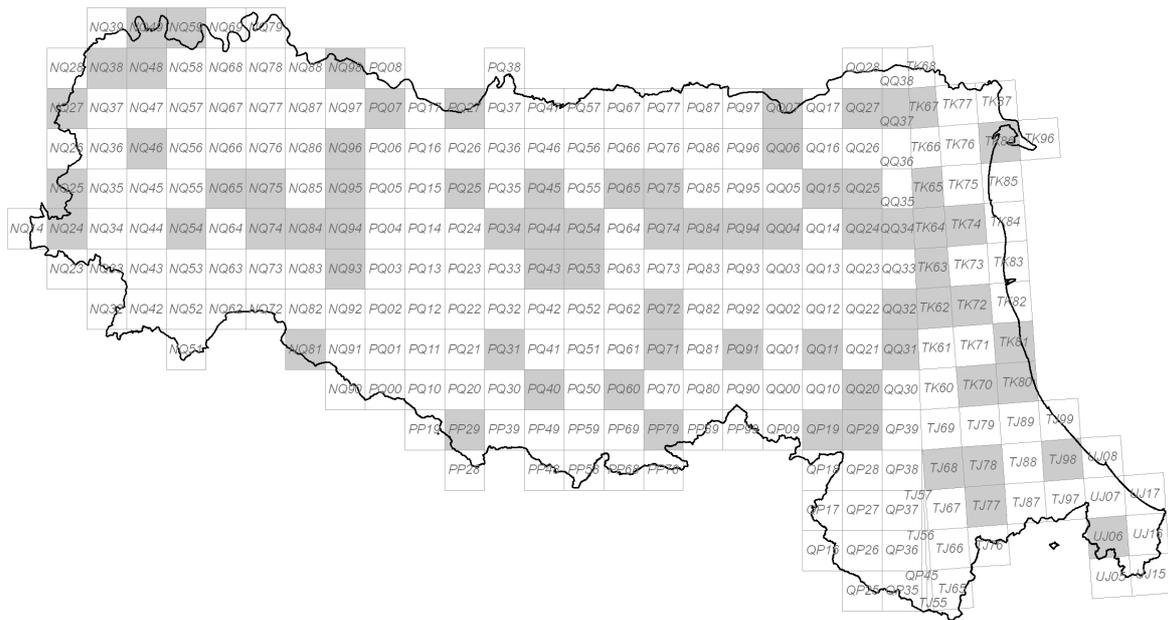
Anche quest'anno è stato possibile accrescere sensibilmente i dati a disposizione, con particolare riferimento agli ultimi anni di indagine. Ciò si è potuto realizzare grazie al

completamento della procedura di verifica della banca dati del progetto MITO2000 che ha portato al recupero di dati lasciati precedentemente in sospeso. Inoltre anche nel 2013 non sono state censite particelle nuove, ma si è data la priorità, oltre alle particelle con numerose ripetizioni, al censimento di particelle che in passato erano state visitate soltanto una volta. In questo modo, a parità di sforzo di campionamento, aumenta il numero delle particelle utilizzabili, un aumento che per quest'anno è stato di 13 particelle, con conseguente aumento del numero di dati disponibili per il calcolo degli indicatori, valorizzando così i dati presenti nell'archivio del progetto MITO2000 raccolti prima del 2009 (anno di inizio della collaborazione con la Rete Rurale Nazionale).

Ad oggi le particelle che sono state censite solamente una volta con almeno sette stazioni sono ancora 72 (Figura 1.3); di queste ne verrà selezionata una quota da inserire nel prossimo piano di campionamento per la sessione di rilievi 2014. In altre 27 particelle sono state censite meno di sette stazioni.

*Tabella 1: Numero di rilevamenti per anno (punti d'ascolto) considerati nelle analisi degli andamenti delle specie tipiche degli ambienti agricoli e forestali.*

<b>Anno</b>	<b>Numero punti di ascolto</b>	
	<b>Analisi per particelle</b>	<b>Analisi per punti</b>
2000	238	214
2001	270	259
2002	316	308
2003	295	285
2004	189	179
2005	98	98
2006	112	112
2007	0	0
2008	0	0
2009	241	236
2010	361	352
2011	442	419
2012	498	479
2013	529	508



*Figura 1.3: Distribuzione delle particelle UTM 10x10 km censite solamente un anno con almeno sette stazioni durante il periodo 2000-2013 ancora non utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e forestale e dell'andamento del Farmland Bird Index e Woodland Bird Index. Serbatoio dal quale sarà possibile recuperare particelle nuove per le analisi future, a parità di sforzo di campionamento.*

## **2 IL FARMLAND BIRD INDEX REGIONALE NEL PERIODO 2000-2013**

### **2.1 IL FARMLAND BIRD INDEX**

L'andamento del *Farmland Bird Index* calcolato come media geometrica (Gregory et al., 2005) degli indici di popolazione di ciascuna delle 29 specie tipiche degli ambienti agricoli regionali, per le quali è stato possibile calcolare gli indici annuali di popolazione è mostrato in Figura 2.1. I valori assunti dall'indicatore sono riportati, suddivisi per anno, nella Tabella 2. Si ricorda che l'indicatore viene ricalcolato annualmente sulla base dei nuovi dati aggiunti e che i valori assunti per ogni stagione di nidificazione possono differire da quelli calcolati in precedenza.

Per ogni anno di indagine la stima del FBI viene corredata da quella del relativo errore standard: questa viene effettuata tenendo conto dei valori degli indici delle singole specie e del loro errore (Agresti, 1990; Gregory et al., 2005). L'errore standard del FBI va interpretato come una misura della variabilità riferita ai valori dei singoli indici che compongono l'indicatore: per ogni anno di studio più ampie sono la variabilità dei singoli indici e l'incertezza della loro stima, più ampio sarà l'errore standard del FBI.

L'Allegato 8 del Regolamento CE 1974/06<sup>1</sup> stabilisce un elenco di indicatori: comuni iniziali di obiettivo, comuni iniziali di contesto, di prodotto, di risultato e di impatto. L'"avifauna in habitat agricolo" è uno dei tre indicatori comuni iniziali di obiettivo di biodiversità; gli altri due sono "habitat agricoli e forestali di alto pregio naturale" e "composizione delle specie arboree". La Rete Rurale Nazionale utilizza il *Farmland Bird Index* come indicatore che rappresenta l'"avifauna in habitat agricolo". L'FBI quindi è un indicatore di contesto che, come tale e nella forma presentata in questo lavoro, non può essere utilizzato per valutare l'impatto sulla biodiversità delle misure del Programma di Sviluppo Rurale. Questo tipo di indicatori<sup>2</sup> fornisce indicazioni sul contesto nel quale opera il PSR e può fornire le informazioni di base necessarie all'individuazione dei fabbisogni di intervento.

Per l'utilizzo del FBI come indicatore di impatto (come descritto nella scheda contenuta nel documento IMPACT INDICATORS FOR THE CAP POST 2013 del Directorate L. Economic analysis, perspectives and evaluations della Commissione Europea) si rimanda alla Sezione "Valutazione dell'impatto sulla biodiversità dei pagamenti agroambientali e delle misure di imboschimento mediante indicatori biologici: gli uccelli nidificanti. Il caso studio dell'Emilia-Romagna. Aggiornamento 2013."

La nuova politica di sviluppo rurale ha confermato, per il periodo 2014-2020, gli indicatori ornitologici compreso l'indicatore di contesto 35 (*Farmland Bird Index*).

Come descritto nel paragrafo 6.1 della relazione "Metodologie e database", maggiore è il numero di specie utilizzate per il calcolo dell'indicatore aggregato e minore è l'influenza delle singole specie sull'indicatore stesso, inoltre essendo il FBI (come il WBI) calcolato come la media geometrica degli indici delle specie è particolarmente sensibile alla variazione del numero di specie utilizzate. Di conseguenza, prevedendo che nel medio periodo gran parte degli andamenti sarebbe diventato certo, si è scelto di utilizzare anche gli indici relativi alle specie con andamento incerto nel calcolo del FBI (e del WBI) in modo da non variare annualmente il numero delle specie.

---

1 recante disposizioni di applicazione del Regolamento (CE) n. 1698/2005 del Consiglio sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR).

2 La banca dati degli indicatori di contesto è on-line sul sito della Rete Rurale Nazionale.

## Farmland Bird Index

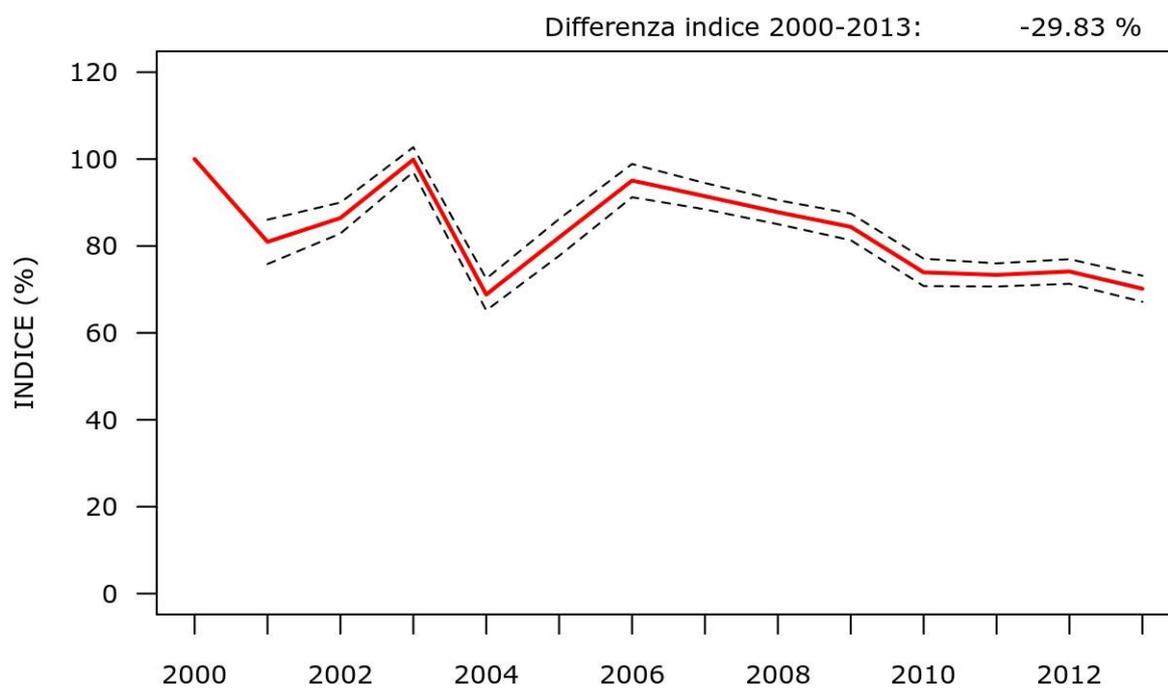


Figura 2.1: Andamento del Farmland Bird Index regionale nel periodo 2000-2013. Le linee nere tratteggiate rappresentano due volte l'ampiezza dell'errore standard del FBI.

Tabella 2: Valori assunti dal Farmland Bird Index e dal relativo errore standard (ES) nel periodo 2000-2013.

Anno	FBI ± ES
2000	100,0
2001	81,0 ± 2,6
2002	86,4 ± 1,8
2003	99,9 ± 1,5
2004	68,8 ± 1,9
2005	82,0 ± 2,2
2006	95,1 ± 2,0
2007	91,5 ± 1,5
2008	87,8 ± 1,4
2009	84,4 ± 1,6
2010	73,9 ± 1,6
2011	73,3 ± 1,4
2012	74,1 ± 1,4
2013	70,2 ± 1,5

## 2.2 ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE

L'andamento di popolazione delle specie incluse nel *Farmland Bird Index* viene calcolato utilizzando il software TRIM, (Pannekoek e van Strien, 2001; van Strien et al., 2001) come effettuato e raccomandato nell'ambito del progetto di monitoraggio Pan-europeo (PECBMS - *Pan European Common Bird Monitoring Scheme*) coordinato dallo *European Bird Census Council*. Per dettagli si rimanda alla sezione "Metodologie e database".

Di seguito vengono riportati i risultati relativi alle specie degli ambienti agricoli (Tabella 3). Gli andamenti in forma grafica di tutte le specie selezionate sono riportati nel paragrafo 2.4.

Tabella 3: Riepilogo delle tendenze di popolazione registrate nei 14 anni di indagine, per le specie degli ambienti agricoli. Per ciascuna specie sono riportati la tendenza di popolazione stimata per il periodo 2000-2012 e 2000-2013, il metodo di analisi adottato nel 2013 (PA: particelle, pu: punti), il numero di casi positivi (N. positivi), ovvero il numero di volte che, nel periodo considerato è stato rilevato almeno un individuo della specie nelle unità di rilevamento selezionate per le analisi, il numero di unità di rilevamento, particelle o punti, (N. siti), la variazione media annua (con il relativo errore standard, ES) e la significatività (\* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ) degli andamenti 2000-2013 (Sig.). Simboli utilizzati per le tendenze: DD: dati insufficienti; =: stabilità; +: incremento moderato; ++: incremento marcato; -: decremento moderato; --: decremento marcato; <>: andamento incerto.

Specie	2000 2012	2000 2013	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua $\pm$ ES	Sig.
Poiana	=	=	PA	112	47	1,13 $\pm$ 1,85	
Gheppio	+	+	PA	146	55	8,42 $\pm$ 2,32	**
Lodolaio <sup>1</sup>	DD	DD		24	15		
Pavoncella <sup>1</sup>	<>	+	pu	97	63	13,29 $\pm$ 5,53	*
Tortora selvatica	=	=	PA	224	59	0,96 $\pm$ 0,93	
Gruccione	<>	+	PA	52	25	14,15 $\pm$ 6,35	*
Upupa	<>	+	PA	128	48	3,13 $\pm$ 1,46	*
Torcicollo	-	-	PA	47	22	-7,78 $\pm$ 2,40	**
Picchio verde	+	+	PA	184	55	4,33 $\pm$ 1,24	**
Cappellaccia	DD	DD		20	7		
Tottavilla	<>	<>	pu	172	116	-2,97 $\pm$ 1,78	
Allodola	--	--	PA	191	56	-7,49 $\pm$ 0,81	**
Rondine	-	--	PA	243	59	-6,71 $\pm$ 0,82	*
Cutrettola	-	-	PA	128	34	-7,21 $\pm$ 1,13	**
Ballerina bianca	<>	<>	pu	129	99	-4,15 $\pm$ 2,30	
Usignolo	=	=	PA	230	58	0,03 $\pm$ 0,89	
Codiroso comune	=	+	PA	152	43	2,86 $\pm$ 1,39	*
Saltimpalo	--	--	PA	88	39	-16,71 $\pm$ 1,73	**
Cannareccione	<>	-	PA	49	18	-5,58 $\pm$ 2,48	*
Pigliamosche	<>	<>	pu	70	60	3,89 $\pm$ 3,51	
Averla piccola	--	-	PA	56	27	-9,48 $\pm$ 3,09	**
Gazza	+	+	PA	235	55	3,81 $\pm$ 0,78	**
Cornacchia grigia	+	+	PA	247	60	1,96 $\pm$ 0,89	*
Storno	+	=	PA	240	57	1,25 $\pm$ 0,91	
Passera d'Italia	--	--	PA	235	57	-8,01 $\pm$ 0,77	**

Specie	2000 2012	2000 2013	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua $\pm$ ES	Sig.
Passera mattugia	-	-	PA	148	42	-6,33 $\pm$ 1,32	**
Verzellino	-	-	PA	195	50	-2,04 $\pm$ 0,91	*
Verdone	-	--	PA	176	52	-6,70 $\pm$ 0,71	*
Cardellino	-	-	PA	195	57	-3,39 $\pm$ 1,01	**
Zigolo nero	<>	=	PA	101	31	-1,49 $\pm$ 1,60	
Strillozzo	<>	-	pu	240	152	-2,69 $\pm$ 1,37	*

<sup>1</sup> Specie non target del progetto MITO2000.

Nella Figura 2.2 si riporta la suddivisione delle specie legate agli ambienti agricoli in base all'andamento di popolazione nei periodi 2000-2012 e 2000-2013.

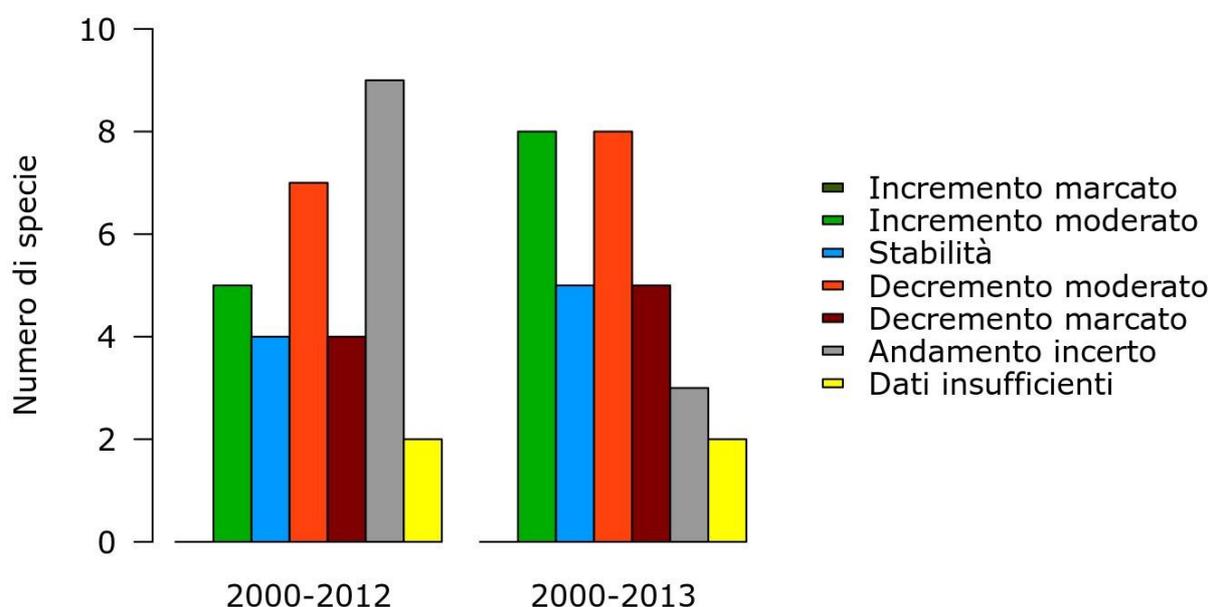


Figura 2.2: Suddivisione delle specie agricole secondo le tendenze in atto considerando i dati analizzati relativi ai periodi 2000-2012 e 2000-2013.

Come già illustrato in dettaglio nella sezione "Metodologie e database", la definizione degli andamenti viene effettuata statisticamente, tenendo in considerazione non solo il valore della variazione media annua, ma anche il suo grado di "incertezza", per la cui determinazione si utilizza il valore dell'errore standard. Riassumendo e semplificando quanto detto in "Metodologie e database" e ricordando che il termine "significativo" si riferisce alle analisi statistiche, gli andamenti vengono classificati nel seguente modo:

- Incremento marcato – incremento annuo significativo maggiore del 5%;
- Incremento moderato - incremento significativo, ma con valore di variazione non significativamente maggiore del 5% annuo;
- Stabilità – assenza di incrementi o diminuzioni significative e variazione media annua generalmente inferiore al 5%;

- Decremento moderato - diminuzione significativa, ma con valore di variazione non significativamente maggiore del 5% annuo;
- Decremento marcato - diminuzione annua significativa maggiore del 5%;
- Andamento incerto - assenza di incrementi o diminuzioni significative e variazione media annua generalmente superiore al 5%. Ricadono in questa categoria le specie per le quali, a partire dai dati analizzati, non è possibile definire statisticamente una tendenza in atto. L'incertezza statistica deriva da molteplici fattori tra i quali possiamo ad esempio includere la presenza di valori molto dissimili dell'indice di popolazione da un anno con l'altro o la diversa tendenza calcolata nelle unità di campionamento (in alcune particelle la specie può aumentare, mentre in altre diminuire). Per le specie più abbondanti e meglio distribuite l'inclusione nella categoria non significa necessariamente che l'andamento non sia realistico;
- Dati insufficienti - i dati di presenza della specie sono in numero troppo scarso per poter calcolare indici di popolazione annuali descrittivi dell'andamento, anche di tipo incerto, in corso. Si è scelto di considerare in questa categoria le specie per le quali il numero di casi positivi (si veda la didascalia della Tabella 3) è risultato pari o inferiore a 28 (corrispondente ad una media di due casi positivi - intesi come particelle - per anno). La scelta di applicare criteri rigidi di esclusione delle specie dalle analisi è legato alla necessità di ottenere indicatori più robusti e meno soggetti a oscillazioni stocastiche.

### 2.3 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

Il FBI ha avuto complessivamente un andamento decrescente (Figura 2.1 e Tabella 2), con alcune ampie oscillazioni tra il 2002 ed il 2006, in corrispondenza del periodo di minore disponibilità di dati (Figura 1.1). Il valore assunto dall'indicatore nel 2013 risulta pari al 70,17% di quello assunto nel 2000.

L'andamento negativo rispecchia l'elevata frequenza di specie con tendenza al decremento (13 su 29), quasi doppia rispetto a quella delle specie con tendenza positiva (8 su 29).

Sull'andamento negativo del FBI pesa indubbiamente il comportamento delle specie agricole nell'ampia porzione di Pianura Padana ricompresa nel territorio regionale. Le analisi sui dati nazionali a scala di zona ornitologica (sezione "Italia - *Farmland Bird Index*, *Woodland Bird Index* e Andamenti di popolazione delle specie nel periodo 2000-2013" della presente pubblicazione) hanno infatti messo in evidenza uno stato critico delle specie agricole nei contesti planiziali di cui l'esempio più importante, nel nostro Paese, è rappresentato proprio dalla Pianura Padana.

Analizzando i contributi delle singole specie ai valori annuali del FBI (paragrafo 2.5) non si evidenziano casi particolarmente critici ed il peso medio di tutte le specie è inferiore al 5%. Le specie che maggiormente influenzano l'indicatore, in particolare negli ultimi anni della serie temporale, sono gheppio, gruccione e saltimpalo.

Il gheppio è il rapace diurno più comune in Italia (Brichetti e Fracasso, 2003) e sta mostrando negli ultimi anni un significativo incremento della popolazione nidificante (Campedelli et al., 2012), più intensa nei settori planiziali e collinari del Paese e caratterizzata dalla colonizzazione degli ambienti antropizzati (Calvi et al., 2013).

Il gruccione ha avuto una recente espansione legata ai cambiamenti climatici: questa specie viene infatti considerata una specie bandiera in relazione all'espansione dell'areale di distribuzione verso nord come conseguenza dei cambiamenti climatici (Fiedler, 2009).

Il saltimpalo invece, come è ormai ben noto, ha vissuto nelle ultime decadi un crollo demografico, in particolare negli ambienti planiziali, ed è infatti attualmente considerato nel nostro Paese specie vulnerabile al rischio di estinzione (Peronace et al., 2012).

I dati raccolti con il contributo del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali tra il 2009 e il 2013, congiuntamente a quelli già presenti nella banca dati del progetto MITO2000 relativi al periodo 2000-2006 (in Emilia-Romagna i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento della Cooperativa St.E.R.N.A. e di Marco Gustin), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di 26 specie sulle 31 considerate (Tabella 3), sei in più rispetto al 2012.

Per tre sole specie (tottavilla, ballerina bianca e pigliamosche) non risulta ancora possibile identificare una chiara tendenza in atto, mentre per due specie, lodolaio e cappellaccia, le medesime dell'anno passato, i dati sono stati considerati insufficienti per effettuare l'analisi dell'andamento di popolazione.

La più lunga serie temporale e le recenti novità metodologiche hanno portato ad un sensibile aumento del numero di specie per le quali si può definire una tendenza certa in atto (Figura 2.3): dal 2009 al 2013 la percentuale di specie con andamento incerto si è notevolmente ridotta, arrivando a scendere sotto il 10%.

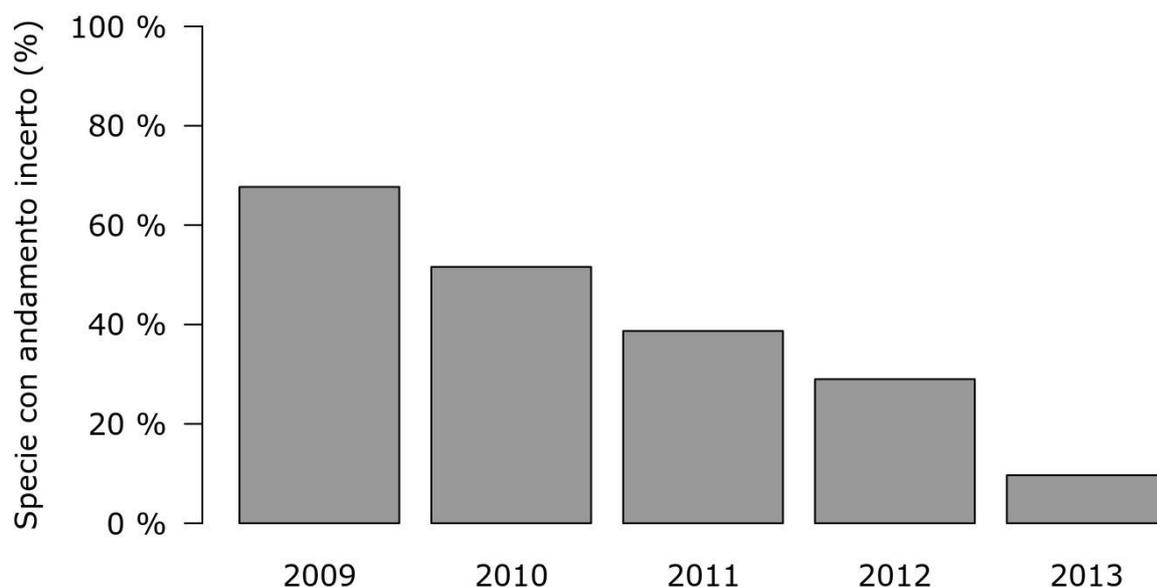


Figura 2.3: Variazione della percentuale di specie con andamento incerto nel periodo 2009-2012.

I risultati ottenuti mostrano come il proseguimento del monitoraggio e l'aumento dello sforzo di campionamento stiano effettivamente portando a dei miglioramenti nelle stime degli andamenti, sebbene ancora non tutte le specie possano venire incluse nell'indicatore.

Il piano di campionamento risulta adeguato per la quasi totalità delle specie. Per lodolaio e cappellaccia valgono le stesse considerazioni effettuate in passato: entrambe le specie presentano numeri di osservazioni modesti. Il lodolaio, che attualmente non rientra nell'elenco delle specie *target* di MITO2000, viene rilevato ultimamente con sempre maggior frequenza: ciò fa ritenere plausibile l'inclusione di questa specie nell'indicatore nel medio periodo. Per la cappellaccia invece i dati restano ancora piuttosto localizzati (80% dei dati in tre particelle), nonostante le osservazioni siano ormai costanti dal 2009.

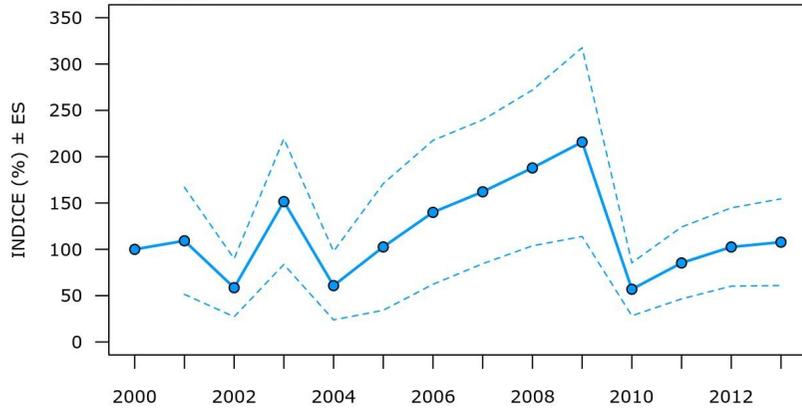
## **2.4 GRAFICI DEGLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE**

Di seguito sono riportati gli andamenti di popolazione delle specie agricole. Per ciascuna specie è riportata anche la variazione media annua in termini percentuali e la differenza dell'indice tra il 2013 e il 2000. Sull'asse verticale viene indicato, oltre al valore assunto dall'indice di popolazione (%), quello dell'errore standard corrispondente alle due linee tratteggiate. Le specie sono elencate in ordine sistematico.

**Poiana*****Buteo buteo***

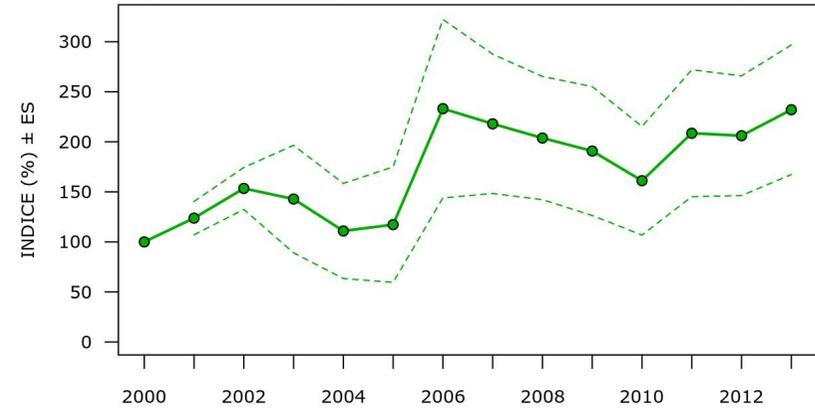
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: 7.75 %  
Variazione media annua: 1.13 %

**Gheppio*****Falco tinnunculus***

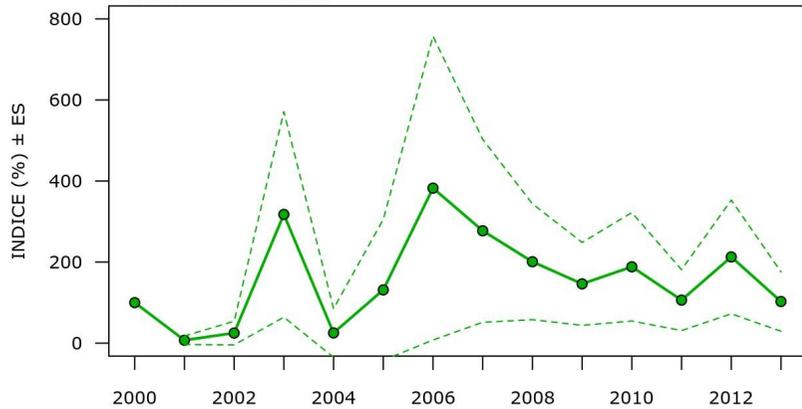
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 132,05 %  
Variazione media annua: 5,52 %

**Pavoncella*****Vanellus vanellus***

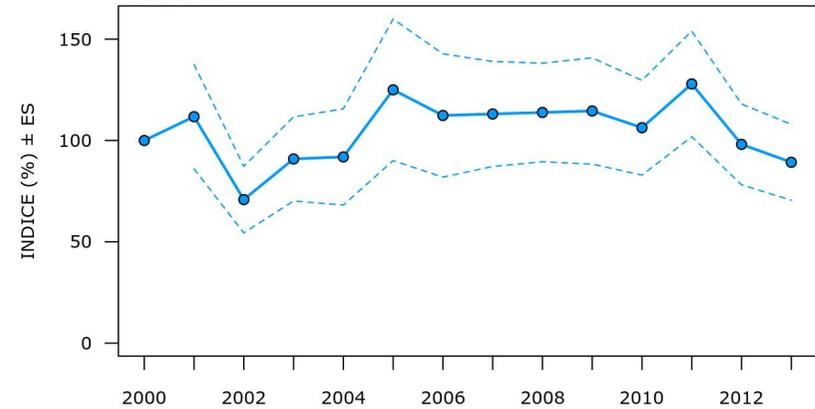
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 2.75 %  
Variazione media annua: 13.29 %

**Tortora selvatica*****Streptopelia turtur***

Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: -10.75 %  
Variazione media annua: 0.96 %

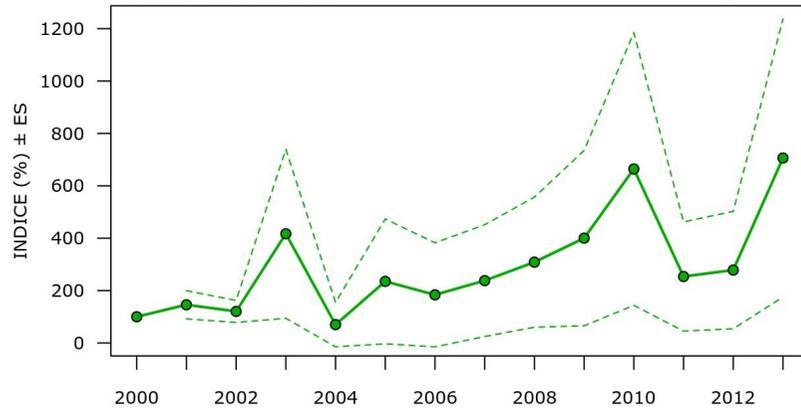


### Gruccione

### *Merops apiaster*

Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 606,23 %  
Variazione media annua: 12,17 %

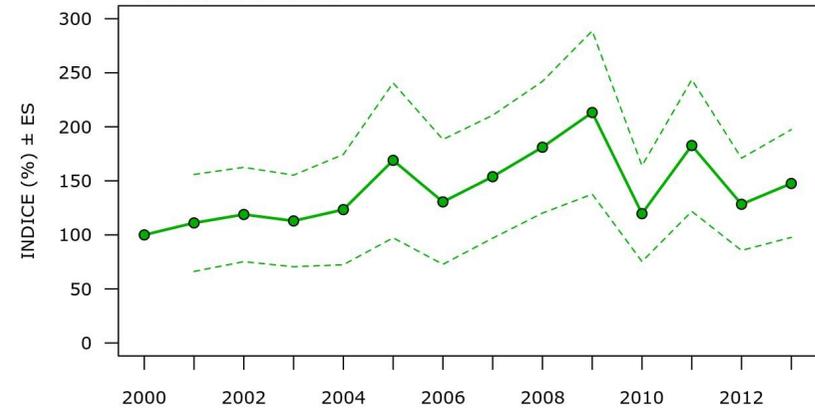


### Upupa

### *Upupa epops*

Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 47,59 %  
Variazione media annua: 3,13 %

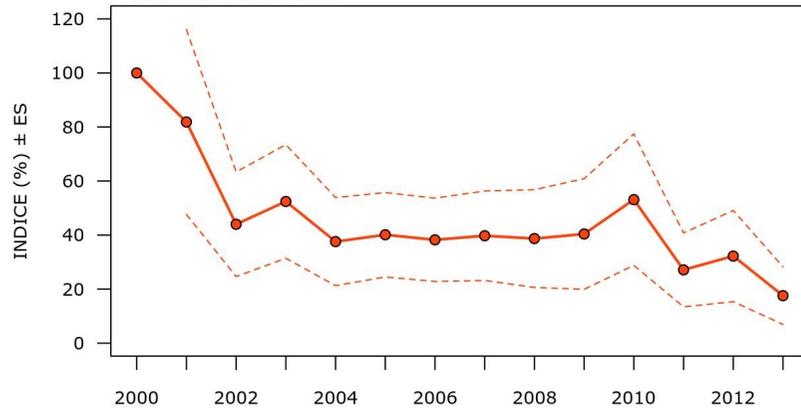


### Torciccolo

### *Jynx torquilla*

Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -82,42 %  
Variazione media annua: -7,78 %

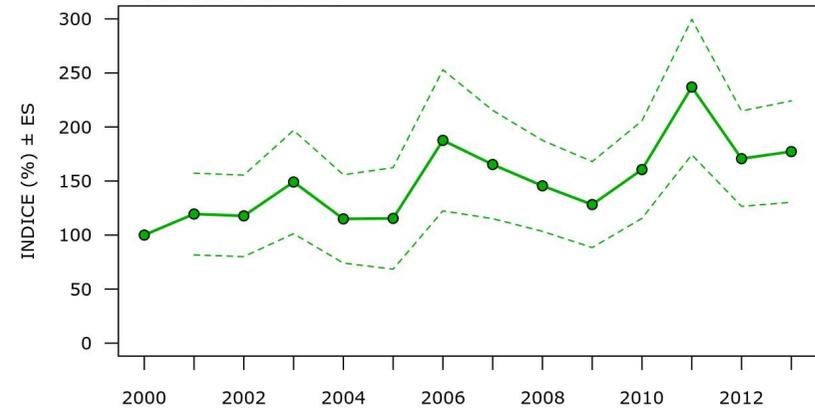


### Picchio verde

### *Picus viridis*

Andamento:  
Incremento moderato

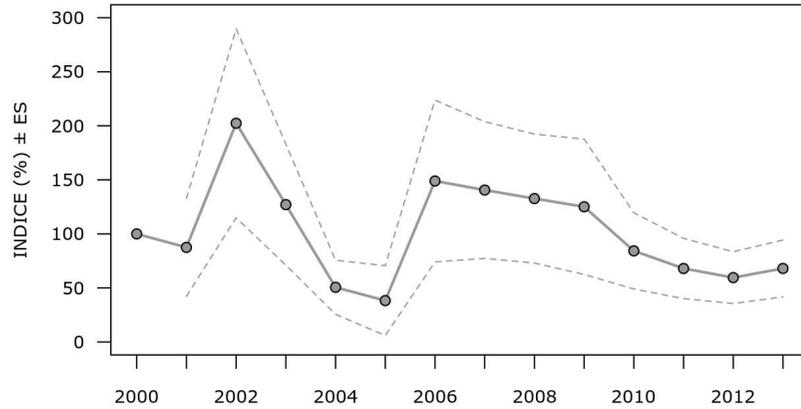
Differenza indice 2000-2013: 77,24 %  
Variazione media annua: 4,33 %



**Tottavilla*****Lullula arborea***

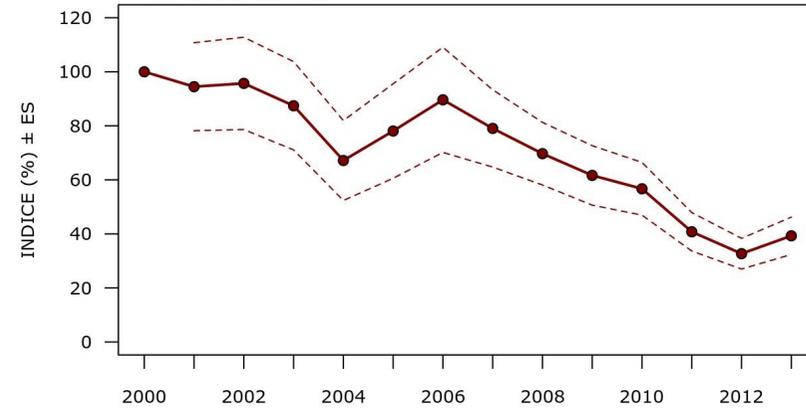
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -31.97 %  
Variazione media annua: -2.97 %

**Allodola*****Alauda arvensis***

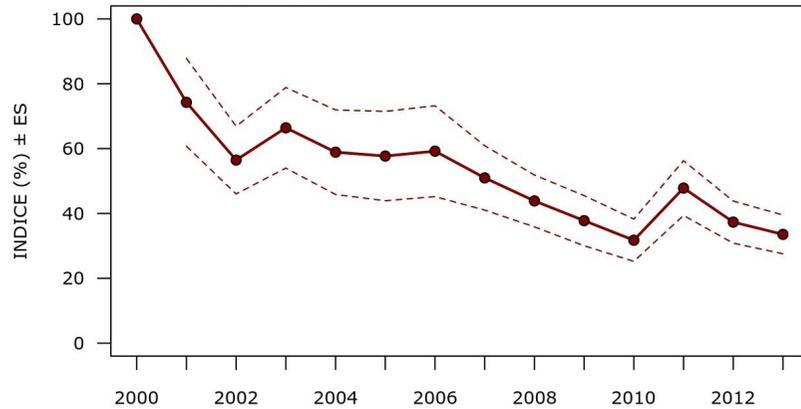
Andamento:  
Diminuzione marcata

Differenza indice 2000-2013: -60.71 %  
Variazione media annua: -7.49 %

**Rondine*****Hirundo rustica***

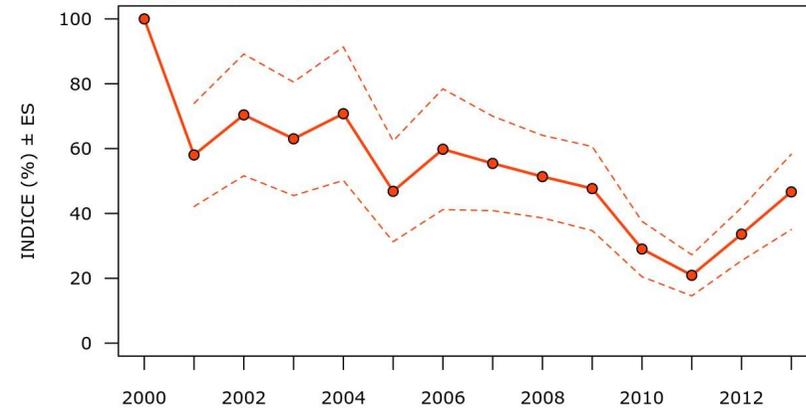
Andamento:  
Diminuzione marcata

Differenza indice 2000-2013: -66.45 %  
Variazione media annua: -6.71 %

**Cutrettola*****Motacilla flava***

Andamento:  
Diminuzione moderata

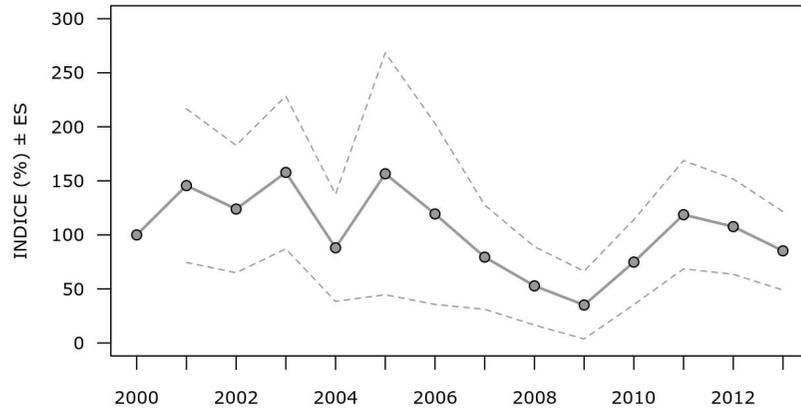
Differenza indice 2000-2013: -53.35 %  
Variazione media annua: -7.21 %



**Ballerina bianca****Motacilla alba**

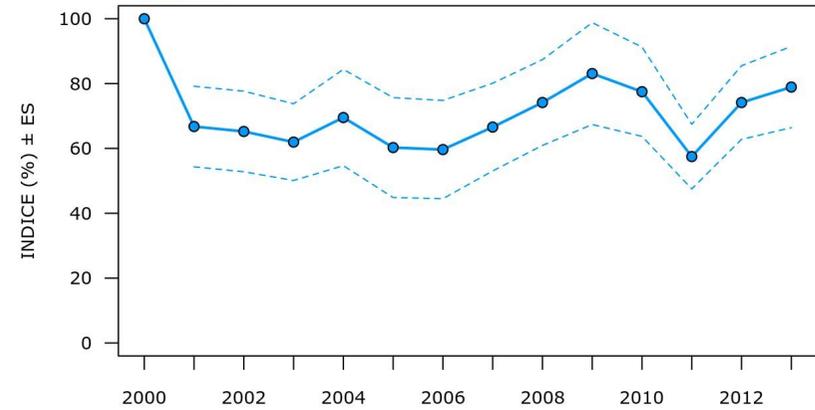
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -14.76 %  
Variazione media annua: -4.15 %

**Usignolo****Luscinia megarhynchos**

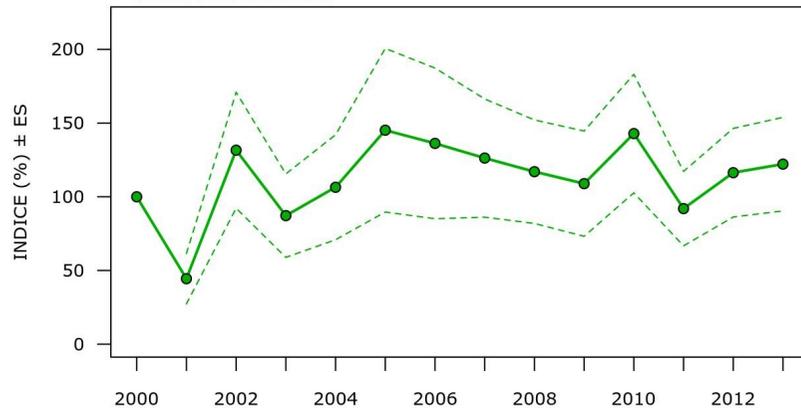
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: -21.07 %  
Variazione media annua: 0.03 %

**Codirosso comune****Phoenicurus phoenicurus**

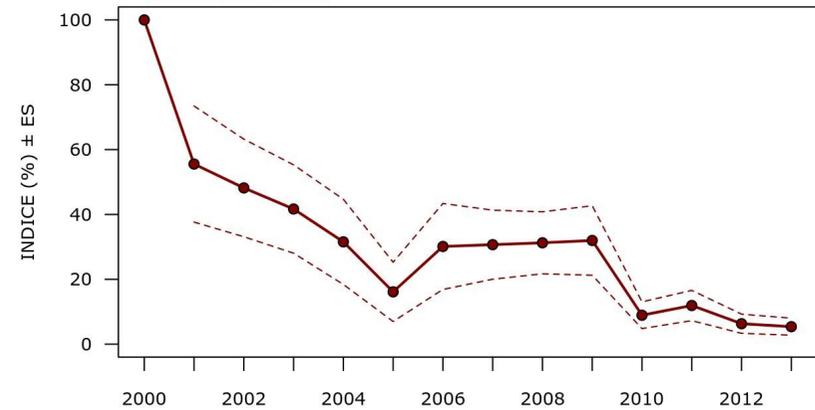
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 22.15 %  
Variazione media annua: 2.86 %

**Saltimpalo****Saxicola torquatus**

Andamento:  
Diminuzione marcata

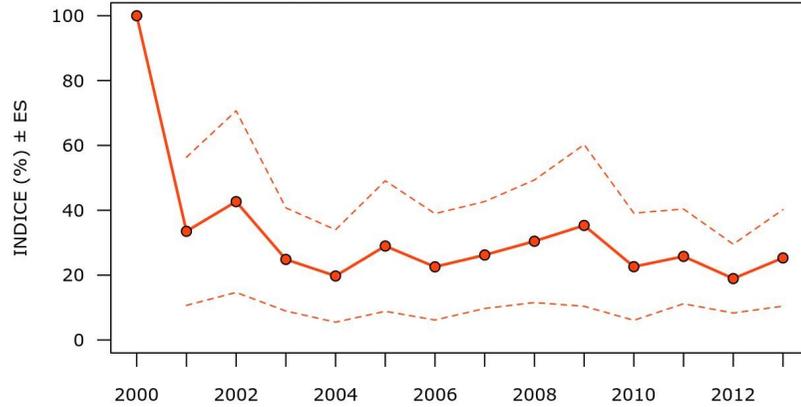
Differenza indice 2000-2013: -94.61 %  
Variazione media annua: -16.71 %



**Cannareccione*****Acrocephalus arundinaceus***

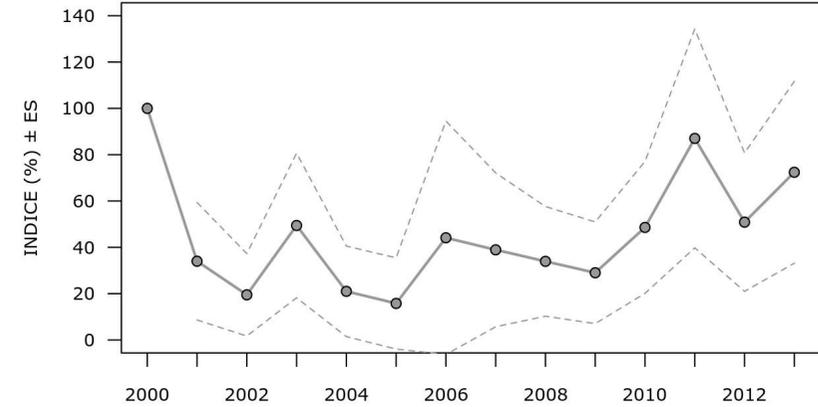
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -74.69 %  
Variazione media annua: -5.58 %

**Pigliamosche*****Muscicapa striata***

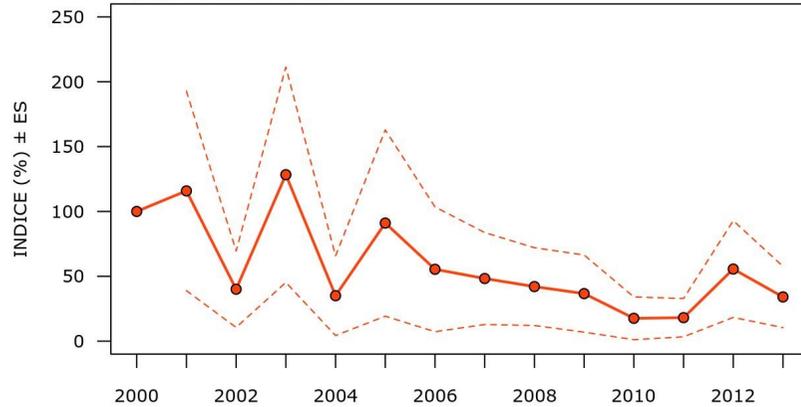
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -27.59 %  
Variazione media annua: 3.89 %

**Averla piccola*****Lanius collurio***

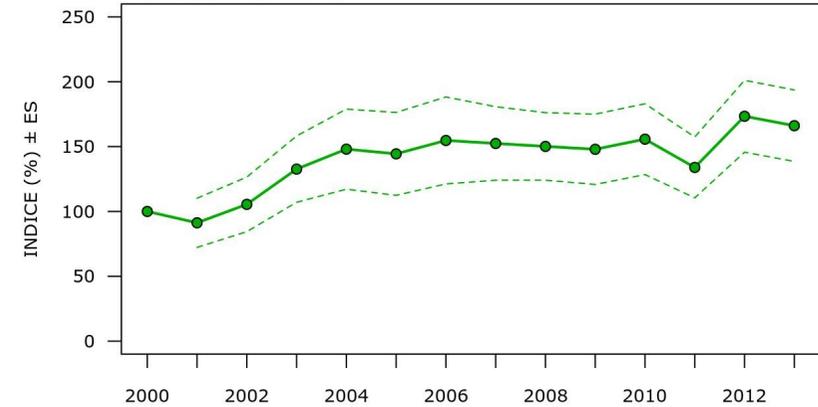
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -65.91 %  
Variazione media annua: -9.48 %

**Gazza*****Pica pica***

Andamento:  
Incremento moderato

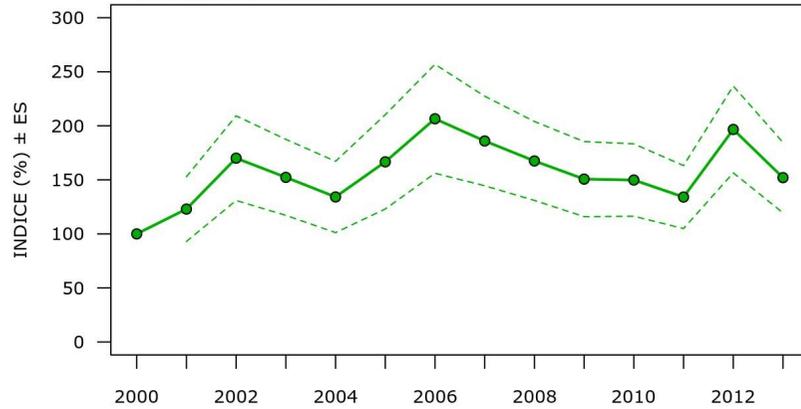
Differenza indice 2000-2013: 66.11 %  
Variazione media annua: 3.81 %



**Cornacchia grigia*****Corvus cornix***

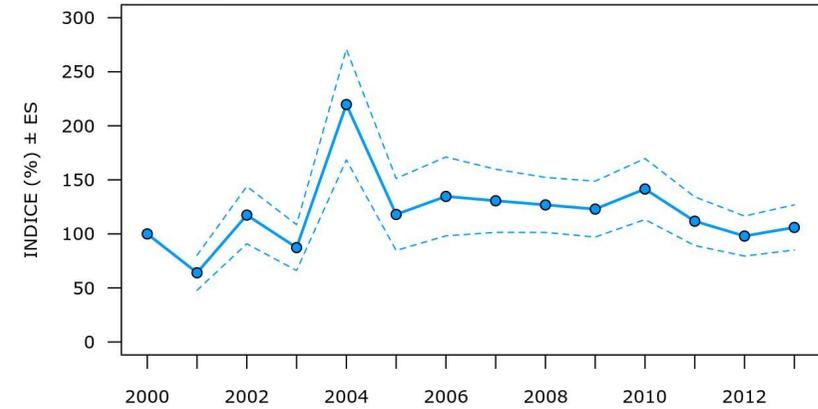
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 52.06 %  
Variazione media annua: 1.96 %

**Storno*****Sturnus vulgaris***

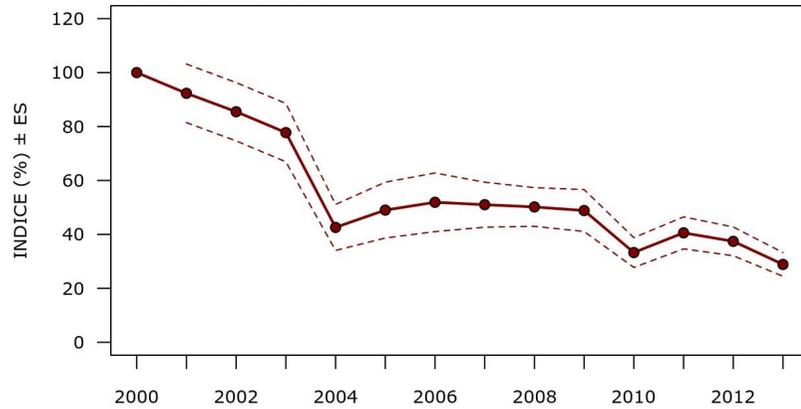
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: 5.98 %  
Variazione media annua: 1.25 %

**Passera d'Italia*****Passer d. italiae***

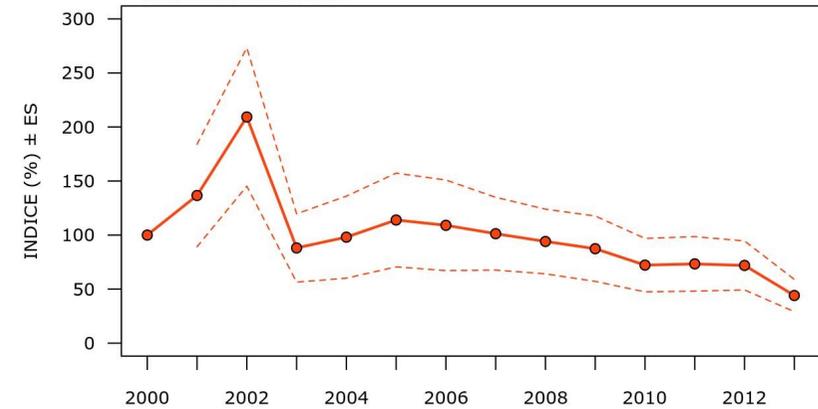
Andamento:  
Diminuzione marcata

Differenza indice 2000-2013: -71.13 %  
Variazione media annua: -8.01 %

**Passera mattugia*****Passer montanus***

Andamento:  
Diminuzione moderata

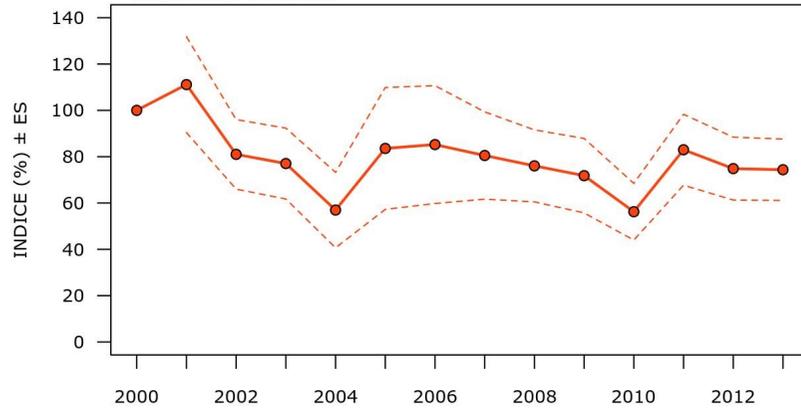
Differenza indice 2000-2013: -55.91 %  
Variazione media annua: -6.33 %



**Verzellino*****Serinus serinus***

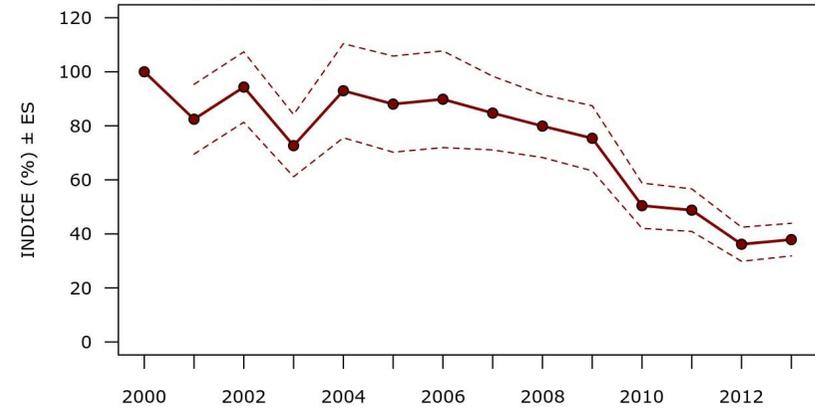
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -25.63 %  
Variazione media annua: -2.04 %

**Verdone*****Carduelis chloris***

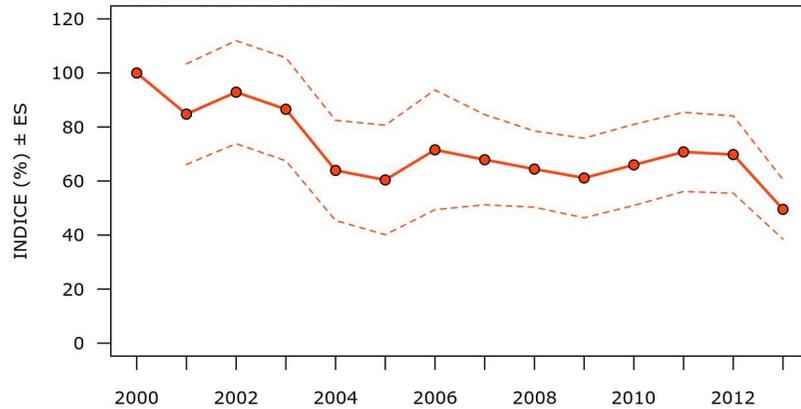
Andamento:  
Diminuzione marcata

Differenza indice 2000-2013: -62.11 %  
Variazione media annua: -6.7 %

**Cardellino*****Carduelis carduelis***

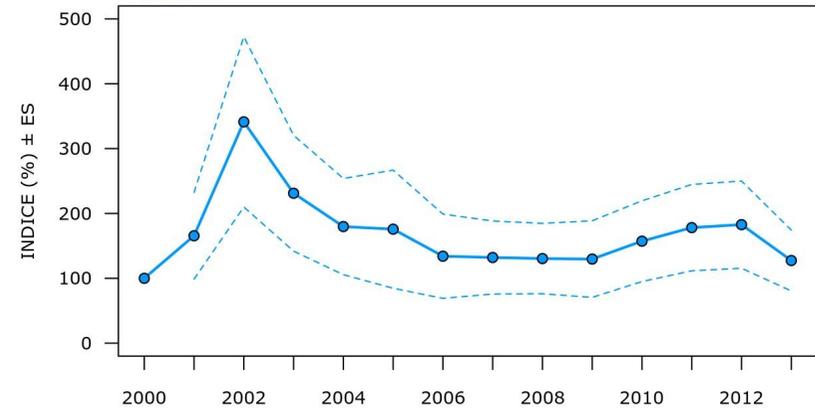
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -50.48 %  
Variazione media annua: -3.39 %

**Zigolo nero*****Emberiza cirius***

Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: 27.43 %  
Variazione media annua: -1.49 %

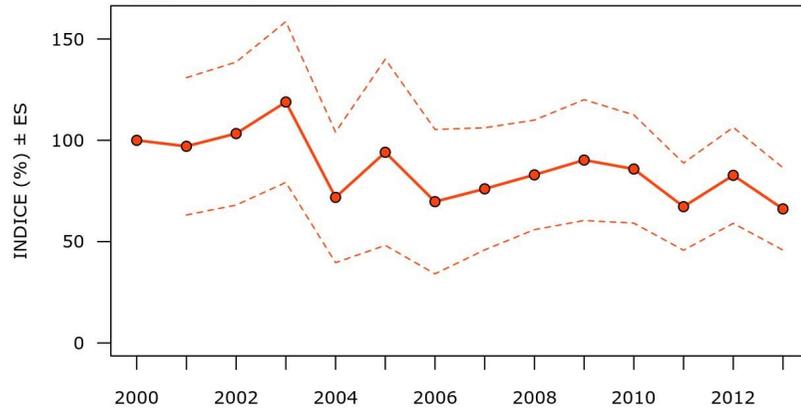


**Strillozzo**

***Emberiza calandra***

Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -33.84 %  
Variazione media annua: -2.69 %



## 2.5 APPENDICE A: CONTRIBUTI DELLE SINGOLE SPECIE AL FBI

Un buon indicatore composito, funzionale alla rappresentazione dei cambiamenti della biodiversità, dovrebbe ben delineare l'andamento medio delle specie considerate per la costruzione dell'indicatore stesso (van Strien et al., 2012). In quest'ottica sarebbe auspicabile che il contributo delle singole specie all'indicatore risultasse ben bilanciato, senza casi di "sovra-rappresentazione" di poche o addirittura singole specie.

Al fine di valutare il peso degli indici delle singole specie sul corrispondente valore dell'indicatore composito è stata implementata una procedura di tipo *Jackknife* consistente nel calcolo del FBI togliendo di volta in volta una delle specie considerate nel calcolo dell'indicatore composito (Gregory e van Strien, 2010).

L'andamento degli indicatori risultanti (linee grigie) è riportato in Figura 2.4. La vicinanza delle diverse linee al FBI (linea nera) è misura di un buon equilibrio delle specie considerate dal punto di vista dei singoli apporti al valore complessivo dell'indicatore.

Deviazioni importanti delle linee grigie dal FBI indicano invece situazioni in cui una singola specie ha un'influenza importante sul valore definitivo dell'indicatore. In presenza di questi casi sarebbe importante poter individuare le specie che maggiormente contribuiscono al valore dell'indicatore e stimare la consistenza di tale influenza, in modo da poter meglio valutare la rappresentatività dell'indicatore composito in relazione al set di specie su cui esso è basato.

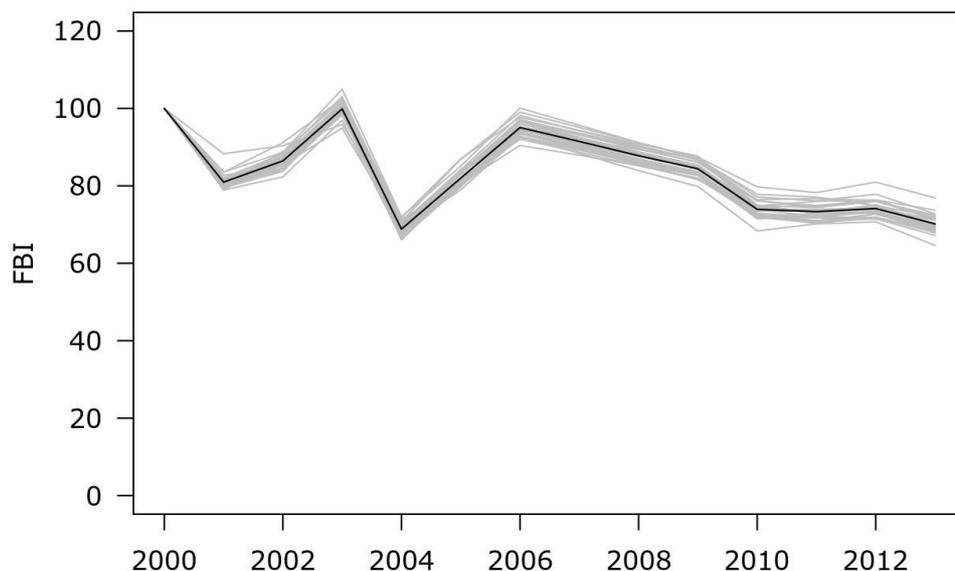


Figura 2.4: FBI regionale nella sua versione definitiva (linea nera) e nelle versioni risultanti dal ricalcolo dell'indicatore effettuato togliendo di volta in volta una delle specie agricole.

Per ogni specie e per ogni anno è dunque stata stimata la differenza percentuale, in valore assoluto, tra il FBI e l'indicatore ricalcolato senza considerare la specie stessa. Questa operazione ha permesso di avere, per ciascuna specie, una stima dell'entità del contributo al FBI nel periodo indagato. I valori medi (colonne grigie), massimi e minimi (barre di errore) di questi contributi sono riportati nella Figura 2.5.

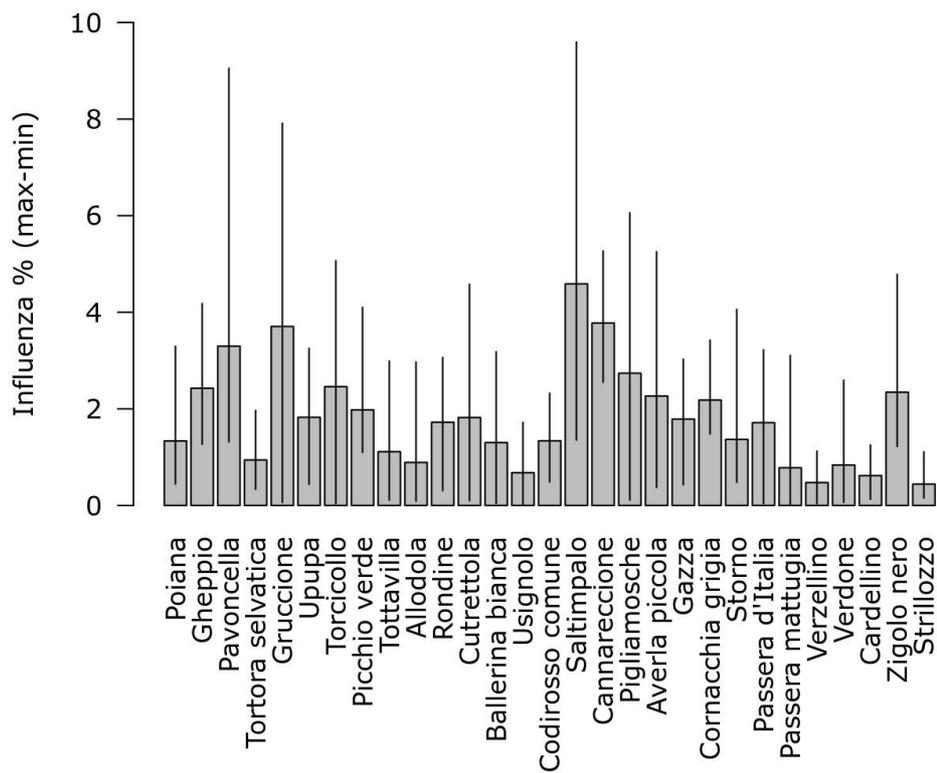


Figura 2.5: Sensitività del FBI al contributo delle singole specie. Per ogni specie è stata stimata la differenza percentuale in valore assoluto tra il FBI e l'indicatore ricalcolato senza considerare la specie stessa. Le colonne rappresentano i valori medi negli anni di indagine; le barre di errore il range dei valori.

### 3 IL WOODLAND BIRD INDEX REGIONALE NEL PERIODO 2000-2013

#### 3.1 IL WOODLAND BIRD INDEX

L'andamento del *Woodland Bird Index* calcolato come media geometrica (Gregory et al., 2005) degli indici di popolazione di ciascuna delle 13 specie tipiche degli ambienti forestali regionali, per le quali è stato possibile stimare gli indici di popolazione annuali, è mostrato in Figura 3.1. I valori assunti dall'indicatore sono riportati, suddivisi per anno, nella Tabella 4. Si ricorda nuovamente che l'indicatore viene ricalcolato annualmente sulla base dei nuovi dati aggiunti e che i valori assunti per ogni stagione di nidificazione possono differire da quelli calcolati in precedenza.

Per ogni anno di indagine la stima del WBI viene corredata da quella del relativo errore standard: questa viene effettuata tenendo conto dei valori degli indici delle singole specie e del loro errore (Agresti, 1990; Gregory et al., 2005). L'errore standard del WBI va interpretato come una misura della variabilità riferita ai valori dei singoli indici che compongono l'indicatore: per ogni anno di studio più ampie sono la variabilità dei singoli indici e l'incertezza della loro stima, più ampio sarà l'errore standard del WBI.

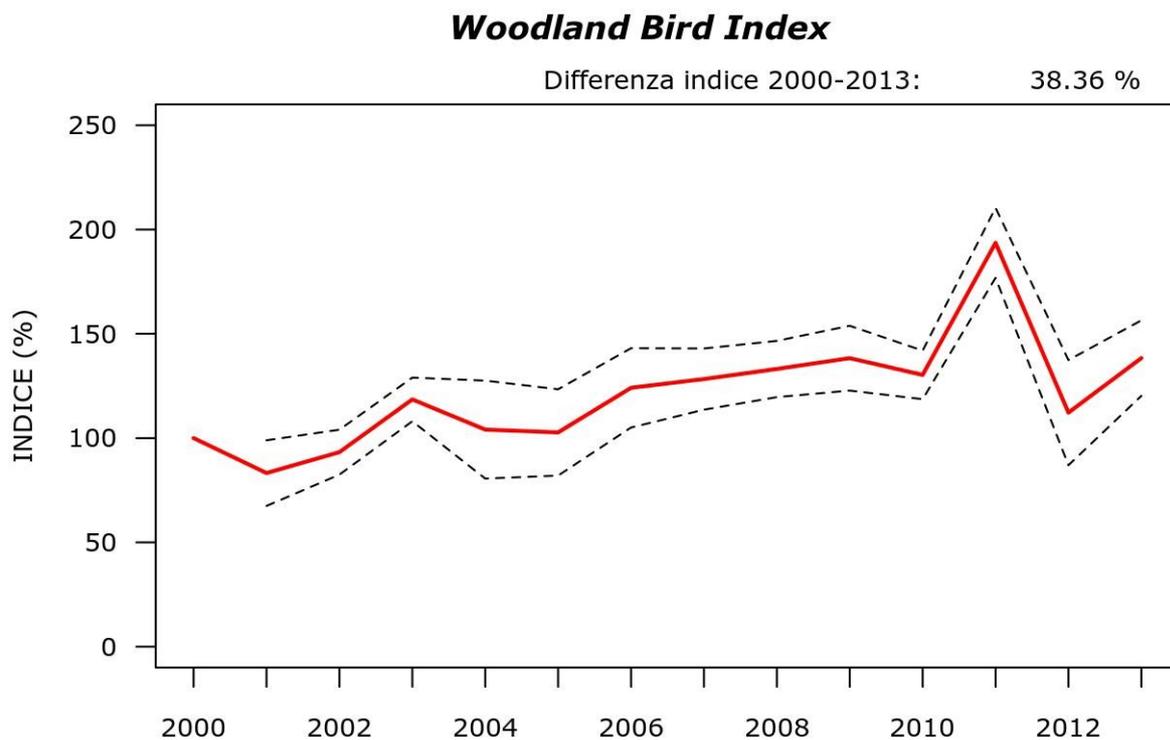


Figura 3.1: Andamento del Woodland Bird Index regionale nel periodo 2000-2013. Le linee nere tratteggiate rappresentano due volte l'ampiezza dell'errore standard del WBI.

Tabella 4: Valori assunti dal Woodland Bird Index e dal relativo errore standard (ES) nel periodo 2000-2013.

Anno	WBI ± ES
2000	100
2001	83,2 ± 8,0
2002	93,3 ± 5,5
2003	118,5 ± 5,3
2004	104,1 ± 12,0
2005	102,7 ± 10,6
2006	124,1 ± 9,7
2007	128,3 ± 7,5
2008	133,1 ± 6,9
2009	138,3 ± 7,9
2010	130,3 ± 5,9
2011	193,6 ± 8,6
2012	112,2 ± 12,9
2013	138,4 ± 9,2

### 3.2 ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE FORESTALI

L'andamento di popolazione delle specie incluse *nel Woodland Bird Index* viene calcolato, come specificato per le specie di ambiente forestale, utilizzando il *software* TRIM (Pannekoek e van Strien, 2001; van Strien et al., 2001). Per dettagli si rimanda nuovamente alla sezione "Metodologie e database".

Di seguito vengono riportati i risultati relativi alle specie degli ambienti forestali (Tabella 5). Gli andamenti in forma grafica di tutte le specie selezionate sono riportati nel paragrafo 3.4.

Tabella 5: Riepilogo delle tendenze di popolazione registrate nei 14 anni di indagine, per le specie degli ambienti forestali. Per ciascuna specie sono riportati la tendenza di popolazione stimata per il periodo 2000-2012 e 2000-2013, il metodo di analisi adottato nel 2013 (PA: particelle, pu: punti), il numero di casi positivi (N. positivi), ovvero il numero di volte che, nel periodo considerato è stato rilevato almeno un individuo della specie nelle unità di rilevamento selezionate per le analisi, il numero di unità di rilevamento, particelle o punti, (N. siti), la variazione media annua (con il relativo errore standard, ES) e la significatività (\* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ) degli andamenti 2000-2013 (Sig.). Simboli utilizzati per le tendenze: DD: dati insufficienti; =: stabilità; +: incremento moderato; ++: incremento marcato; -: decremento moderato; --: decremento marcato; <>: andamento incerto.

Specie	2000 2012	2000 2013	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua ± ES	Sig.
Colombaccio	++	++	PA	127	46	20,54 ± 2,78	**
Scricciolo	--	--	PA	82	34	-12,49 ± 2,00	**
Pettiroso	=	-	PA	99	33	-2,89 ± 1,20	*
Tordo bottaccio	<>	+	PA	39	18	13,75 ± 4,74	*
Lui bianco	-	-	PA	57	19	-5,25 ± 2,03	**
Lui piccolo	-	-	PA	73	26	-3,94 ± 1,27	**
Codibugnolo	<>	+	pu	85	72	8,12 ± 4,02	*
Cincia bigia	<>	<>	pu	130	92	4,57 ± 2,62	

Specie	2000 2012	2000 2013	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua $\pm$ ES	Sig.
Cincia mora	DD	<>	pu	67	35	3,81 $\pm$ 3,16	
Cinciarella	+	+	pu	450	248	3,40 $\pm$ 1,21	**
Picchio muratore	+	+	PA	59	27	14,73 $\pm$ 5,01	**
Rampichino comune	+	+	PA	45	22	12,75 $\pm$ 4,70	**
Fringuello	-	-	PA	147	47	-2,44 $\pm$ 0,95	*

Nella Figura 3.2 si riporta la suddivisione delle specie legate agli ambienti forestali in base all'andamento di popolazione nei periodi 2000-2012 e 2000-2013.

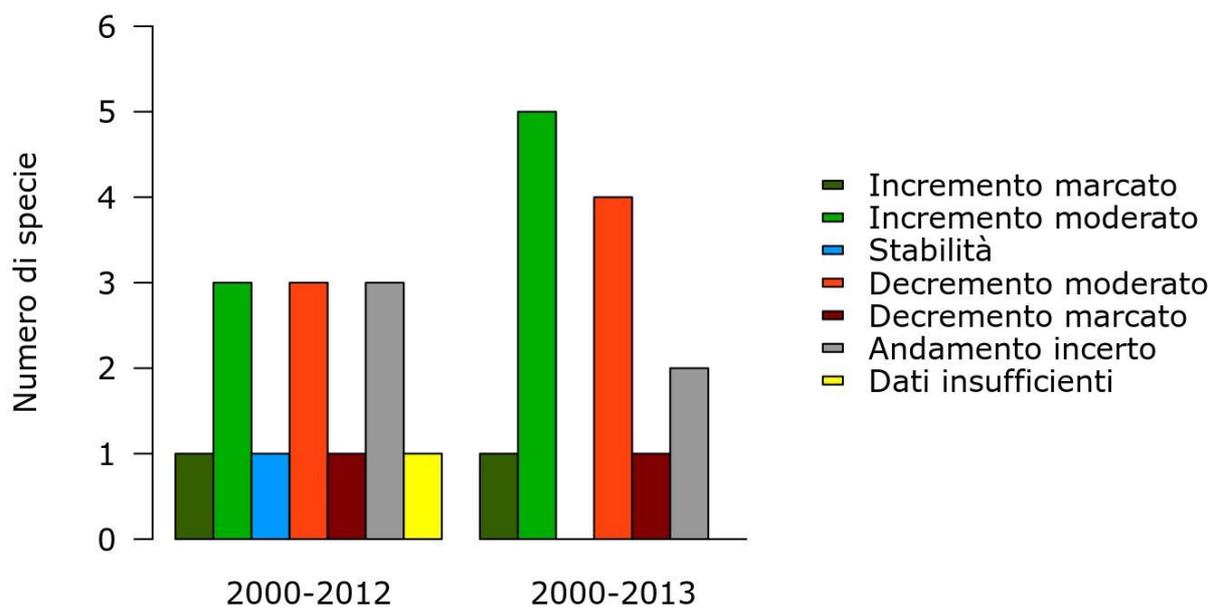


Figura 3.2: Suddivisione delle specie forestali secondo le tendenze in atto considerando i dati analizzati relativi ai periodi 2000-2012 e 2000-2013.

### 3.3 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

Il *Woodland Bird Index* regionale ha mostrato, tra il 2000 e il 2013, una decisa tendenza all'aumento (Tabella 4 e Figura 3.1). Nel 2013 l'indicatore ha assunto un valore pari al 138,4% di quello riscontrato nel 2000. Gli ultimi anni sono stati caratterizzati da forti oscillazioni con un picco assoluto nel 2011 e da un brusco calo nel 2012, seguito da una parziale ripresa nell'ultima stagione riproduttiva.

Il miglioramento dello stato complessivo delle comunità ornitologiche forestali è in linea con le attuali conoscenze riferite tanto al contesto nazionale (Campedelli et al., 2012), quanto a quello più ampio dell'intero continente europeo (Gregory et al., 2007).

L'andamento positivo non rispecchia tanto l'elevata frequenza di specie con tendenza all'incremento (6 su 13 in aumento rispetto alle 5 su 13 in decremento) quanto l'entità dell'incremento stimato per alcune specie, in particolare colombaccio e tordo bottaccio.

Queste due specie hanno un peso importante sul valore assunto dall'indicatore nei vari anni con un'influenza percentuale media intorno al 10% (cfr. paragrafo 3.5).

Il colombaccio ha mostrato un forte incremento dell'indice di popolazione su tutto il territorio nazionale (si veda la sezione "Italia - *Farmland Bird Index*, *Woodland Bird Index* e Andamenti di popolazione delle specie nel periodo 2000-2013") dovuto verosimilmente in parte alla colonizzazione di nuove tipologie di habitat oltre a quello prettamente forestale.

Anche per il tordo bottaccio viene registrato a scala nazionale un significativo incremento dell'indice di popolazione, seppur più contenuto rispetto a quello del colombaccio. La specie risulta peraltro in aumento anche localmente: nei due atlanti delle province di Forlì e Cesena, relativi ai periodi 1994-97 (Gellini e Ceccarelli, 2000) e 2004-2007 (Ceccarelli e Gellini, 2011), la specie ha mostrato un aumento di abbondanza del 51%.

Un'altra specie con un peso importante sull'indicatore, seppure nel senso opposto alle due precedenti, è lo scricciolo che ha mostrato un decremento marcato in particolare nelle ultime due stagioni riproduttive. La diminuzione dello scricciolo appare in contrasto con tendenza di popolazione e stato di conservazione della specie a scala nazionale (Gustin et al., 2010; Campedelli et al., 2012), ma è in linea con indicazioni riguardanti situazioni di declino locale, come ad esempio nelle province di Forlì e Cesena (Gellini e Ceccarelli, 2000; Ceccarelli e Gellini, 2008; Ceccarelli e Gellini, 2011) dove ha mostrato una diminuzione significativa nel periodo 1995-2007.

I dati raccolti tra il 2000 e il 2013, consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di 11 specie sulle 13 considerate, due in più rispetto al 2012 (Figura 3.2).

Per due sole specie, cincia bigia e cincia mora, non risulta ancora possibile identificare una chiara tendenza in atto, mentre per il codibugnolo è stato possibile, a differenza del 2012, arrivare ad una stima definitiva dell'andamento in atto. Per tutte le specie forestali considerate i dati presenti nella banca dati sono reputati sufficienti per effettuare l'analisi dell'andamento di popolazione.

L'allungamento della serie temporale considerata e le recenti novità metodologiche hanno portato ad un ulteriore aumento del numero di specie per le quali si può definire una tendenza certa in atto. In definitiva il piano di campionamento appare appropriato per la maggior parte delle specie.

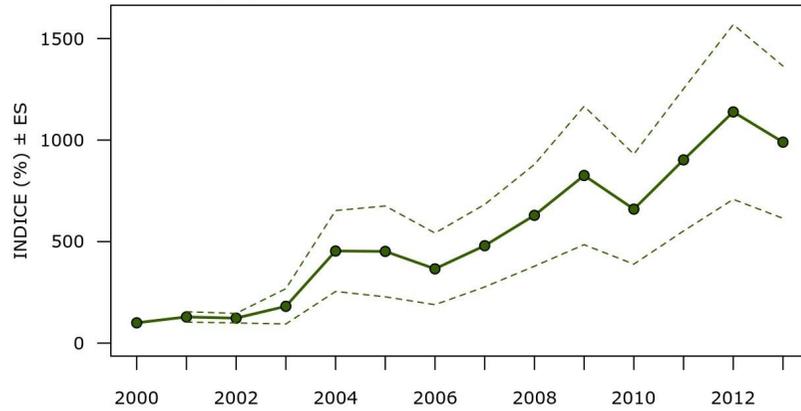
### **3.4 GRAFICI DEGLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE FORESTALI**

Di seguito sono riportati gli andamenti di popolazione delle specie forestali. Per ciascuna specie è riportata anche la variazione media annua in termini percentuali e la differenza dell'indice tra il 2013 e il 2000. Sull'asse verticale viene indicato, oltre al valore assunto dall'indice di popolazione (%), quello dell'errore standard corrispondente alle due linee tratteggiate. Le specie sono elencate in ordine sistematico.

**Colombaccio*****Columba palumbus***

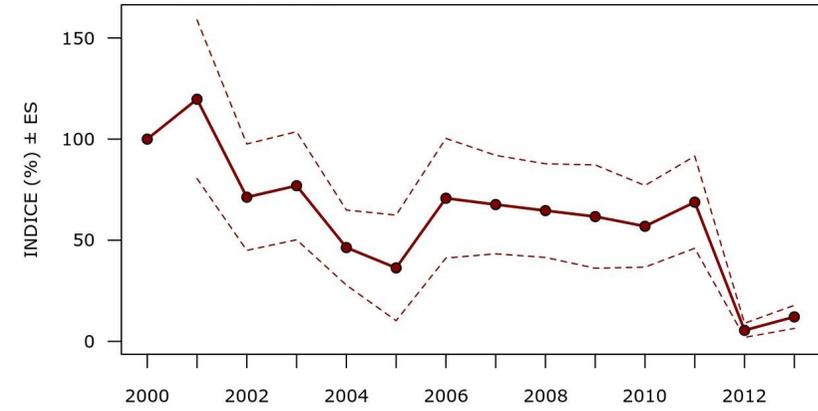
Andamento:  
Incremento marcato

Differenza indice 2000-2013: 889.81 %  
Variazione media annua: 20.54 %

**Scricciolo*****Troglodytes troglodytes***

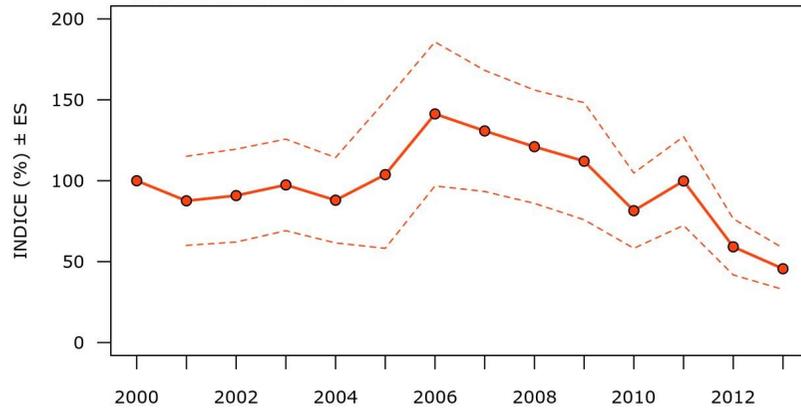
Andamento:  
Diminuzione marcata

Differenza indice 2000-2013: -87.89 %  
Variazione media annua: -12.49 %

**Pettiroso*****Erithacus rubecula***

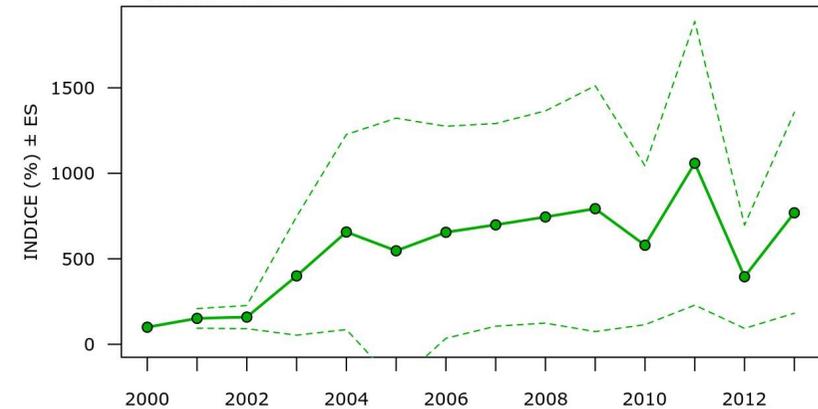
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -54.39 %  
Variazione media annua: -2.89 %

**Tordo bottaccio*****Turdus philomelos***

Andamento:  
Incremento moderato

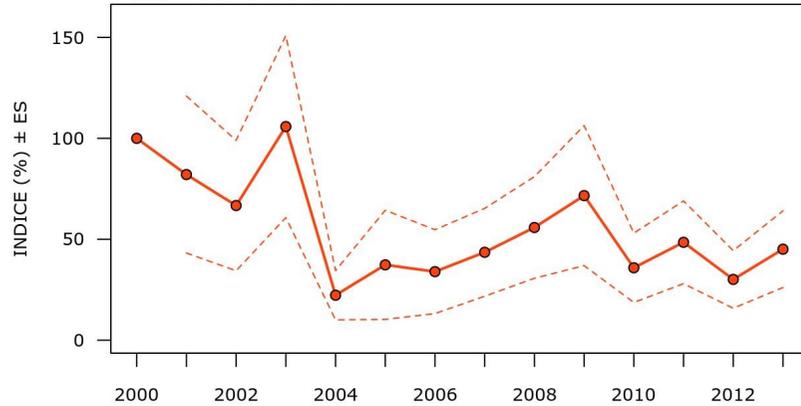
Differenza indice 2000-2013: 669.16 %  
Variazione media annua: 13.75 %



**Luì bianco*****Phylloscopus bonelli***

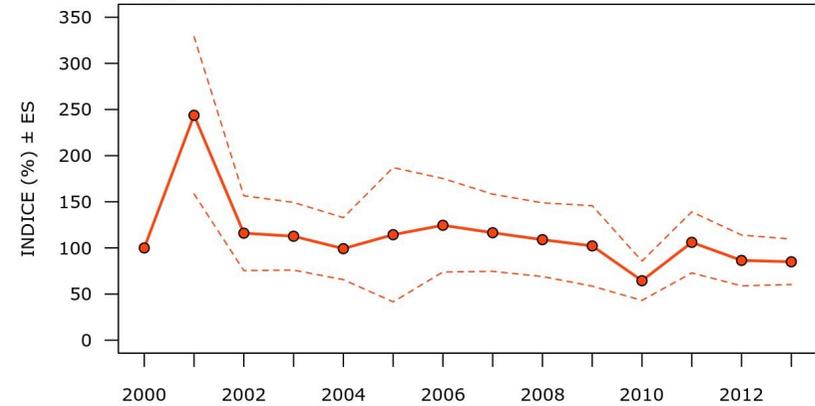
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -54.9 %  
Variazione media annua: -5.25 %

**Luì piccolo*****Phylloscopus collybita***

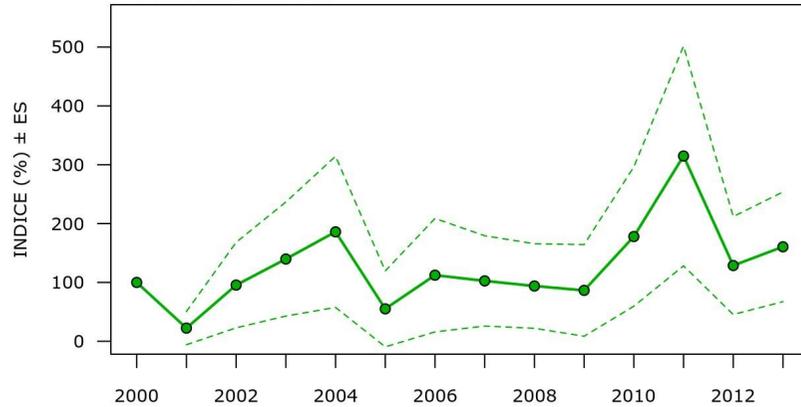
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -15 %  
Variazione media annua: -3.94 %

**Codibugnolo*****Aegithalos caudatus***

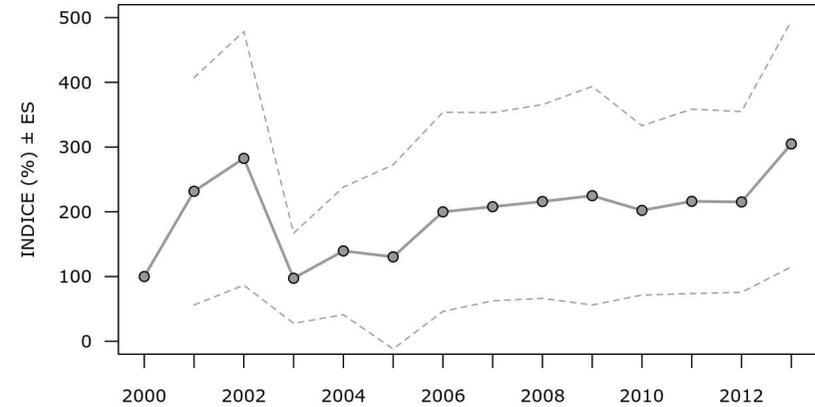
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 60.57 %  
Variazione media annua: 8.12 %

**Cincia bigia*****Poecile palustris***

Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 204.87 %  
Variazione media annua: 4.57 %

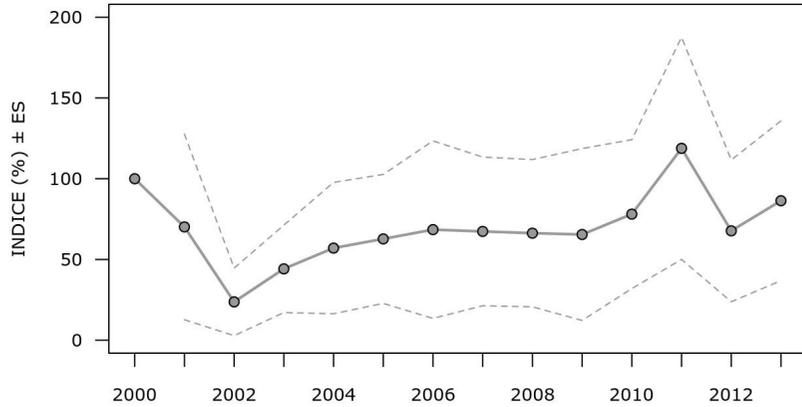


**Cincia mora**

Andamento:  
Andamento incerto

***Periparus ater***

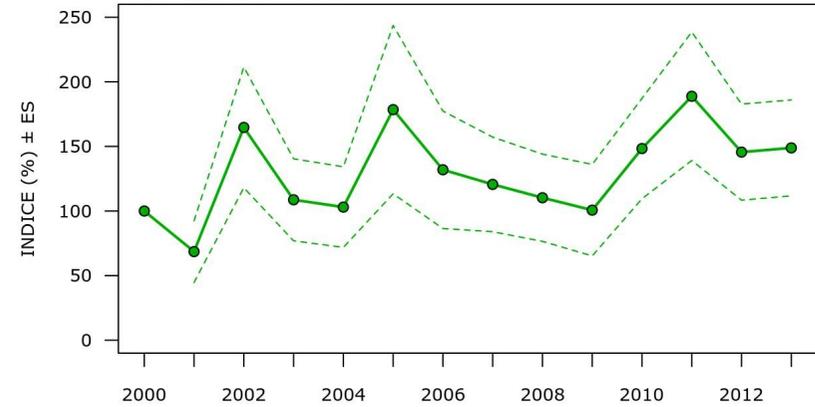
Differenza indice 2000-2013: -13.63 %  
Variazione media annua: 3.81 %

**Cinciarella**

Andamento:  
Incremento moderato

***Cyanistes caeruleus***

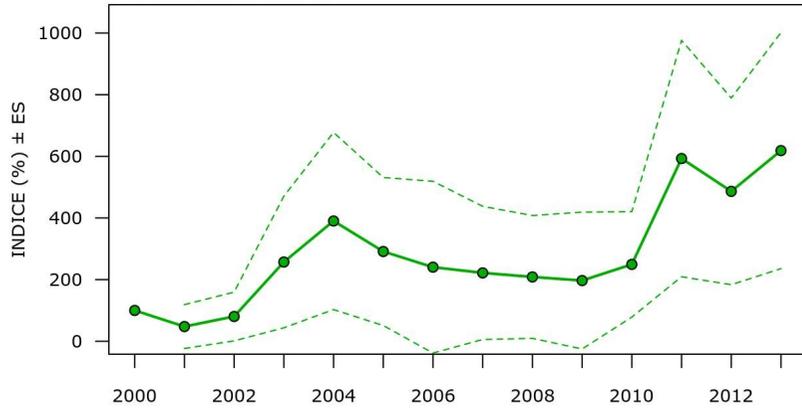
Differenza indice 2000-2013: 48.86 %  
Variazione media annua: 3.4 %

**Picchio muratore**

Andamento:  
Incremento moderato

***Sitta europaea***

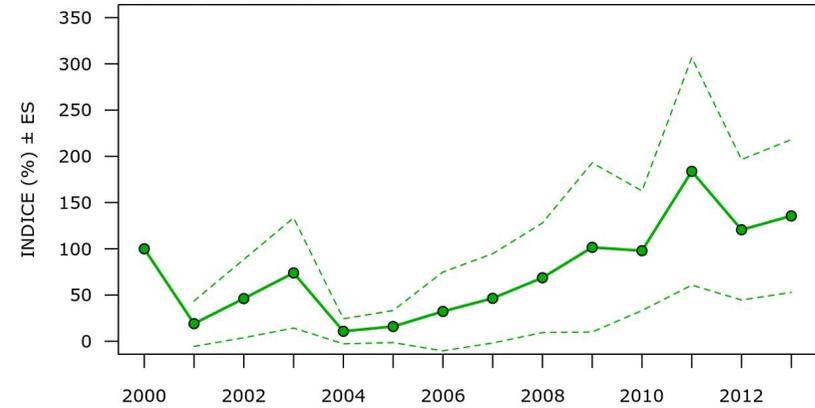
Differenza indice 2000-2013: 518.62 %  
Variazione media annua: 14.73 %

**Rampichino comune**

Andamento:  
Incremento moderato

***Certhia brachydactyla***

Differenza indice 2000-2013: 35.53 %  
Variazione media annua: 12.75 %

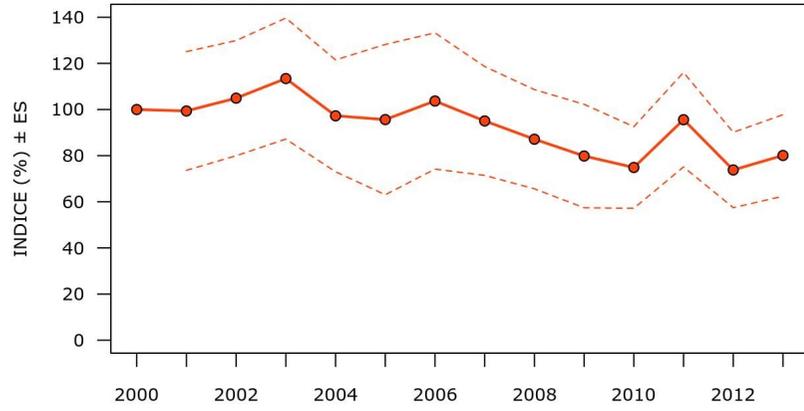


**Fringuello**

***Fringilla coelebs***

Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -19.92 %  
Variazione media annua: -2.44 %



### 3.5 APPENDICE B: CONTRIBUTI DELLE SINGOLE SPECIE AL WBI

Per una descrizione dettagliata dei contenuti dei grafici si faccia riferimento al paragrafo 2.5.

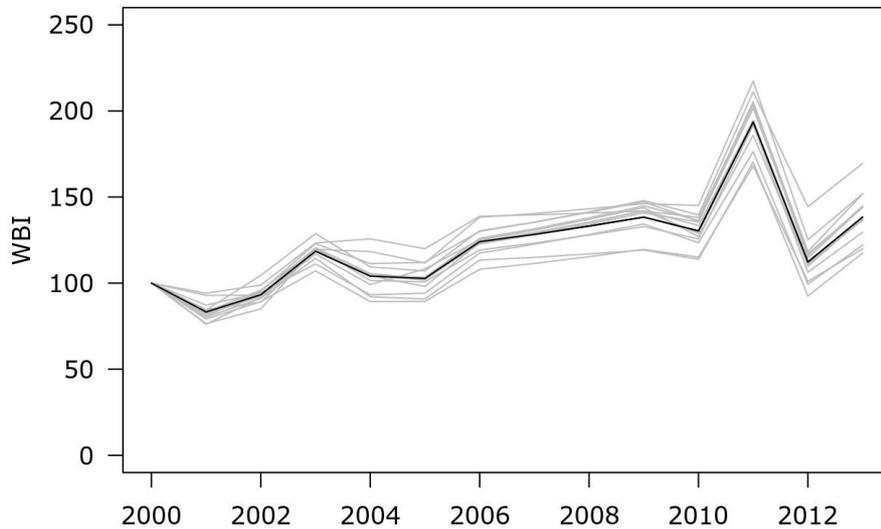


Figura 3.3: WBI regionale nella sua versione definitiva (linea nera) e nelle versioni risultanti dal ricalcolo dell'indicatore effettuato togliendo di volta in volta una delle specie agricole.

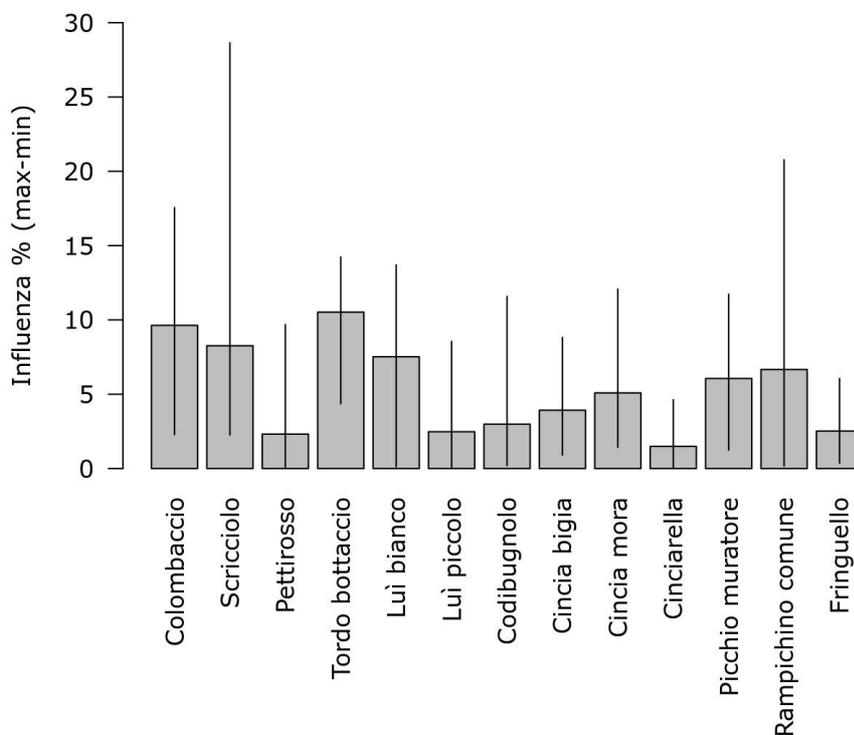


Figura 3.4: Sensitività del WBI al contributo delle singole specie. Per ogni specie è stata stimata la differenza percentuale in valore assoluto tra il WBI e l'indicatore ricalcolato senza considerare la specie stessa. Le colonne rappresentano i valori medi negli anni di indagine; le barre di errore il range dei valori.

## 4 BIBLIOGRAFIA

- Agresti, A. 1990. Categorical data analysis. John Wiley, New York.
- Brichetti, P. & Fracasso, G. 2003. Ornitologia Italiana. Vol. 1 - Gaviidae-Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Calvi, G.; Campedelli, T.; Fulco, E.; La Gioia, G.; Londi, G.; Celada, C. & Fornasari, L. 2013. Andamento delle popolazioni nidificanti di rapaci diurni in Italia secondo il progetto MITO2000 tra il 2000 e il 2011. In: Mezzavilla, F. & Scarton, F. (Ed.), Atti Secondo Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Treviso, 12-13 ottobre 2012, Associazione Faunisti Veneti.
- Campedelli, T.; Buvoli, L.; Bonazzi, P.; Calabrese, L.; Calvi, G.; Celada, C.; Cutini, S.; de Carli, E.; Fornasari, L.; Fulco, E.; La Gioia, G.; Londi, G.; Rossi, P.; Silva, L. & Tellini Florenzano, G. 2012. Andamenti di popolazione delle specie comuni nidificanti in Italia: 2000-2011. *Avocetta*. 36 : 121-143.
- Ceccarelli, P. P. & Gellini, S. 2008. Trend di popolazioni di aree aperte nell'Appennino romagnolo nell'ultimo decennio. *Natura modenese*. 8 : 25-28.
- Ceccarelli, P. P. & Gellini, S. (Ed.) 2011. Atlante delle specie nidificanti nelle province di Forlì-Cesena e Ravenna (2004-2007). *Sterna*, Provincia di Forlì-Cesena, Provincia di Ravenna, Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Filograf Litografia, Forlì.
- Fiedler, W. 2009. Bird Ecology as an Indicator of Climate and Global Change. In: Letcher, T. M. (Ed.), *Climate Change: Observed Impacts on Planet Earth*, Elsevier.
- Gellini, S. & Ceccarelli, P. P. (Ed.) 2000. Atlante degli uccelli nidificanti nelle Province di Forlì-Cesena e Ravenna (1995-1997). Amministrazioni provinciali di Forlì-Cesena e Ravenna, ST.E.R.N.A., Forlì.
- Gregory, R. D. & van Strien, A. 2010. Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health. *Ornithol Sci*. 9 : 3-22.
- Gregory, R. D.; van Strien, A.; Vorisek, P.; Gmelig Meyling, A.; Noble, D.; Foppen, R. & Gibbons, D. W. 2005. Developing indicators for European birds. *Phil. Trans. R. Soc. B*. 360 : 269-288.
- Gregory, R. D.; Voršek, P.; van Strien, A. J.; Gmelig Meyling, A. W.; Jiguet, F.; Fornasari, L.; Reif, J.; Chylarecki, P. & Burfield, I. J. 2007. Population trends of widespread woodland birds in Europe. *Ibis*. 149 : 78-97.
- Gustin, M.; Brambilla, M. & Celada, C. 2010. Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume II. Passeriformes. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU).
- Pannekoek, J. & van Strien, A. J. 2001. TRIM 3 Manual. TRends and Indices for Monitoring Data.
- Peronace, V.; Cecere, J. G.; Gustin, M. & Rondinini, C. 2012. Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia. *Avocetta*. 36 : 11-58.
- van Strien, A. J.; Pannekoek, J. & Gibbons, D. W. 2001. Indexing European bird population trends using results of national monitoring schemes: a trial of a new method. *Bird Study*. 48 : 200-213.
- van Strien, A. J.; Soldaat, L. L. & Gregory, R. D. 2012. Desirable mathematical properties of indicators for biodiversity change. *Ecological Indicators*. 14 : 202-208.