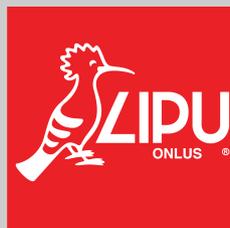




**2000-2013**

**ABRUZZO**

***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:* Bernoni Mauro (2000-2013)

*Rilevatori:* Antonucci Antonio, Artese Carlo, Bernoni Mauro, Carafa Marco, Cericola Sante, Cirillo Marco, Cordiner Enrico, Di Marzio Mirko, Dundee Vincenzo, Fabrizio Mauro, Ferretti Davide, Guerrieri Gaspare, Lalli Giorgio, Liberatore Marco, Monaco Antonio, Pellegrini Massimo, Petrizzelli Lorenzo, Plini Paolo, Strinella Eliseo

Per la citazione di questo documento si raccomanda: Rete Rurale Nazionale & LIPU (2014). Abruzzo – 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 19.539 record di Uccelli, rilevati in 2.070 punti d'ascolto. Le particelle coperte sul territorio regionale sono in totale 43, di cui 18 monitorate nel 2013.

Il numero delle particelle (Figura 1.1) e dei punti rilevati presenta fluttuazioni molto marcate soprattutto nel periodo 2002-2007, con un'assenza di dati nella stagione 2008, mentre mostra un incremento negli ultimi cinque 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 270 e ha permesso di raccogliere 2.593 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".

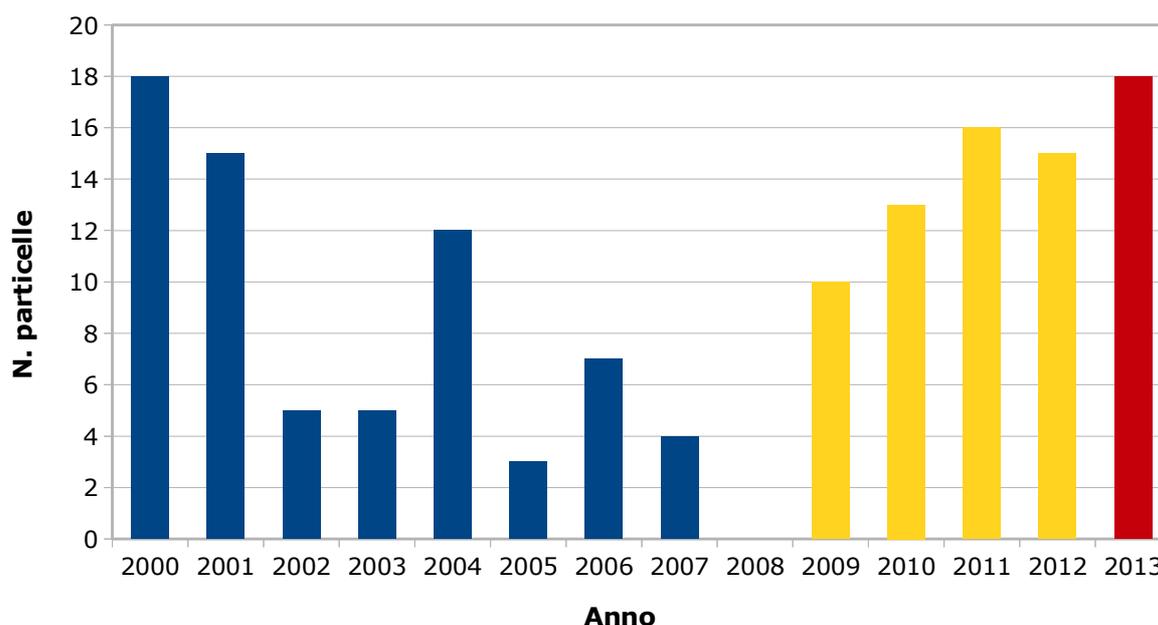


Figura 1.1: Numero delle particelle monitorate ogni anno del progetto MITO2000: in giallo gli anni con il sostegno della RRN, in rosso l'ultima stagione.

## 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 37 particelle UTM 10x10 km illustrate nella Figura 1.2.

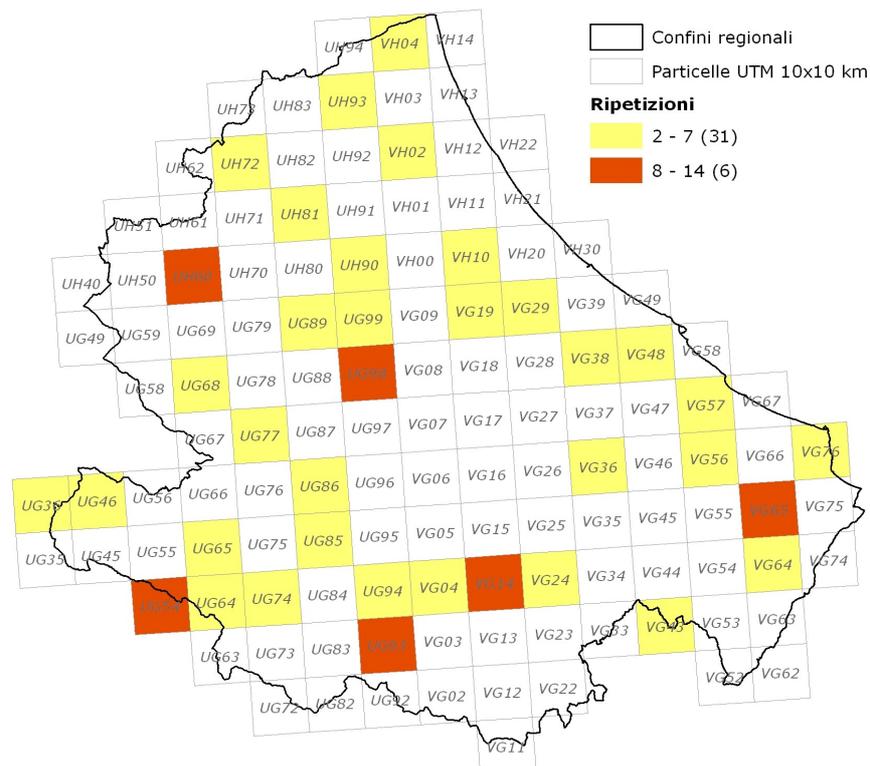


Figura 1.2: Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e forestale e dell'andamento del Farmland Bird Index e Woodland Bird Index.

Le analisi hanno preso in considerazione complessivamente 2.127 e 1.999 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".

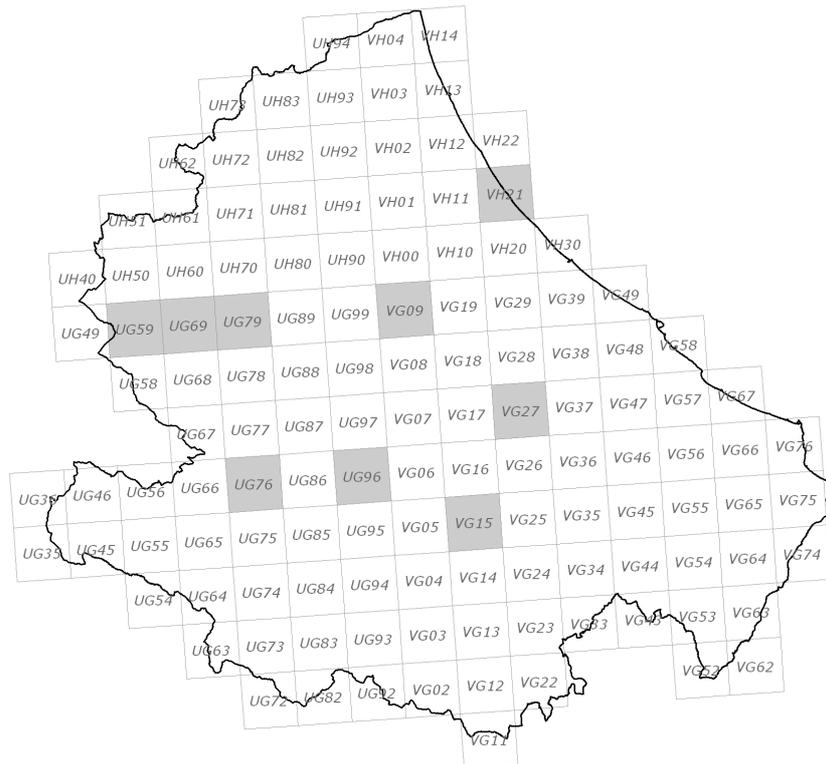
Anche quest'anno è stato possibile accrescere sensibilmente i dati a disposizione, con particolare riferimento agli ultimi anni di indagine. Ciò si è potuto realizzare grazie al completamento della procedura di verifica della banca dati del progetto MITO2000 che ha portato al recupero di dati lasciati 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 6 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).

*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	232	220
2001	201	178
2002	70	64
2003	57	45
2004	159	146
2005	43	43
2006	117	111
2007	54	48
2008	15	15
2009	173	173
2010	211	206
2011	272	251
2012	230	222
2013	293	277

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



*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 32 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 il *Farmland Bird Index*: 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

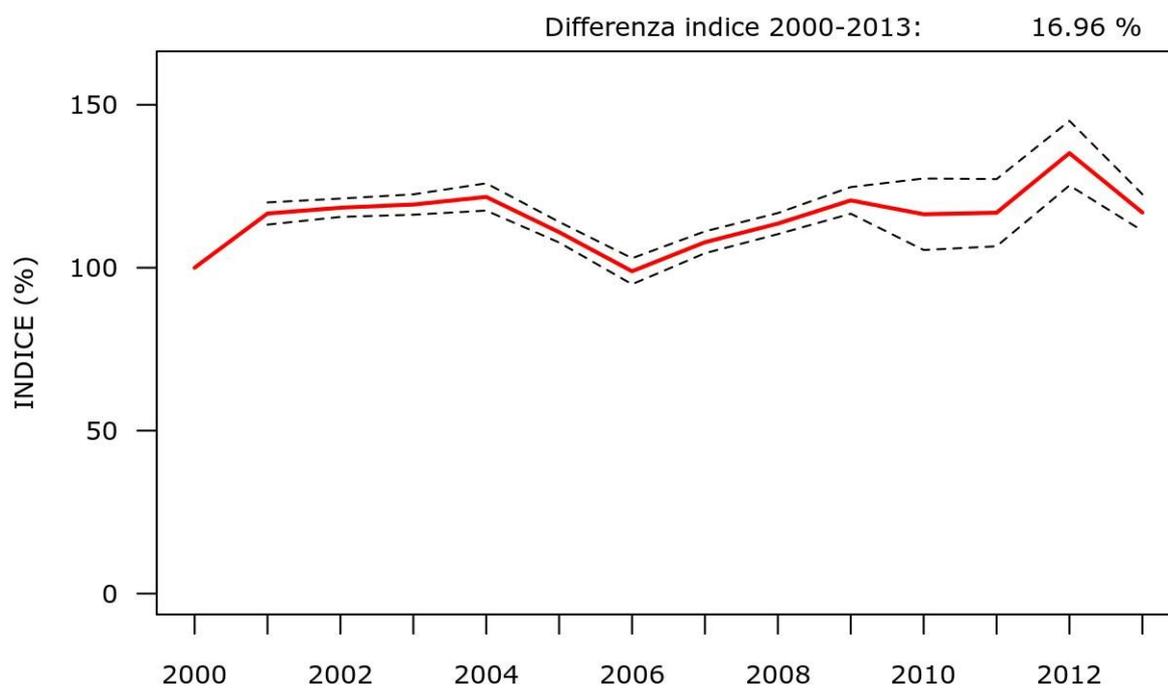


Figura 2.1: Andamento del Farmland Bird Index regionale nel periodo 2000-2013. Le linee nere tratteggiate rappresentano due volte l'ampiezza dell'errore standard del FBI.

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	116,6 ± 1,7
2002	118,4 ± 1,4
2003	119,4 ± 1,6
2004	121,7 ± 2,1
2005	110,9 ± 1,6
2006	98,9 ± 2,0
2007	107,8 ± 1,7
2008	113,5 ± 1,6
2009	120,7 ± 2,1
2010	116,4 ± 5,6
2011	116,9 ± 5,3
2012	135,2 ± 5,1
2013	117,0 ± 2,9

## 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	<>	<>	pu	175	139	4,32 $\pm$ 2,21	
Gheppio	<>	<>	pu	162	121	3,07 $\pm$ 2,46	
Tortora selvatica	<>	-	pu	196	150	-4,68 $\pm$ 1,69	**
Upupa	<>	<>	pu	194	111	3,33 $\pm$ 1,70	
Torcicollo	<>	<>	pu	108	84	2,90 $\pm$ 2,72	
Cappellaccia	<>	+	PA	38	18	9,47 $\pm$ 3,11	*
Allodola	<>	=	PA	102	30	-1,99 $\pm$ 1,20	
Rondine	<>	=	pu	375	224	-1,95 $\pm$ 1,55	
Calandro	<>	<>	pu	126	80	-3,56 $\pm$ 2,1	
Cutrettola	DD	DD	PA	9	7		
Ballerina bianca	+	+	PA	111	35	8,55 $\pm$ 2,46	**
Usignolo	+	=	pu	468	253	1,5 $\pm$ 1,10	
Saltimpalo	<>	<>	pu	162	121	-3,35 $\pm$ 1,80	
Usignolo di fiume	<>	<>	pu	126	76	4,40 $\pm$ 2,51	
Beccamoschino	<>	-	PA	36	17	-9,66 $\pm$ 3,60	**
Canapino comune	DD	DD	PA	17	11		
Sterpazzolina comune	<>	<>	pu	139	90	3,46 $\pm$ 2,26	
Occhiocotto	DD	--	PA	35	16	-14,61 $\pm$ 3,66	**
Sterpazzola	<>	+	pu	80	32	5,02 $\pm$ 1,83	*
Pigliamosche	DD	DD	PA	18	14		
Rigogolo	<>	+	PA	69	28	6,73 $\pm$ 2,56	**
Averla piccola	<>	=	PA	95	30	-0,04 $\pm$ 1,74	
Gazza	<>	=	PA	102	32	-0,73 $\pm$ 1,99	
Cornacchia grigia	+	+	PA	145	37	5,51 $\pm$ 1,82	**
Storno	<>	++	PA	91	29	15,99 $\pm$ 4,39	*

Specie	2000 2012	2000 2013	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua $\pm$ ES	Sig.
Passera d'Italia	<>	=	pu	591	275	2,27 $\pm$ 1,20	
Passera mattugia	<>	<>	pu	122	99	-0,60 $\pm$ 2,52	
Verzellino	<>	=	PA	125	37	0,47 $\pm$ 1,46	
Verdone	-	<>	pu	264	185	-2,19 $\pm$ 1,45	
Cardellino	<>	=	PA	127	37	-0,48 $\pm$ 1,72	
Fanello	<>	=	PA	96	33	0,88 $\pm$ 1,94	
Zigolo giallo	<>	-	pu	110	47	-4,90 $\pm$ 1,98	*
Zigolo nero	<>	+	PA	114	34	4,28 $\pm$ 2,13	*
Zigolo muciatto	-	-	PA	40	16	-10,37 $\pm$ 3,51	**
Ortolano	DD	DD	PA	10	6		
Strillozzo	<>	+	pu	475	212	3,50 $\pm$ 1,15	**

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.

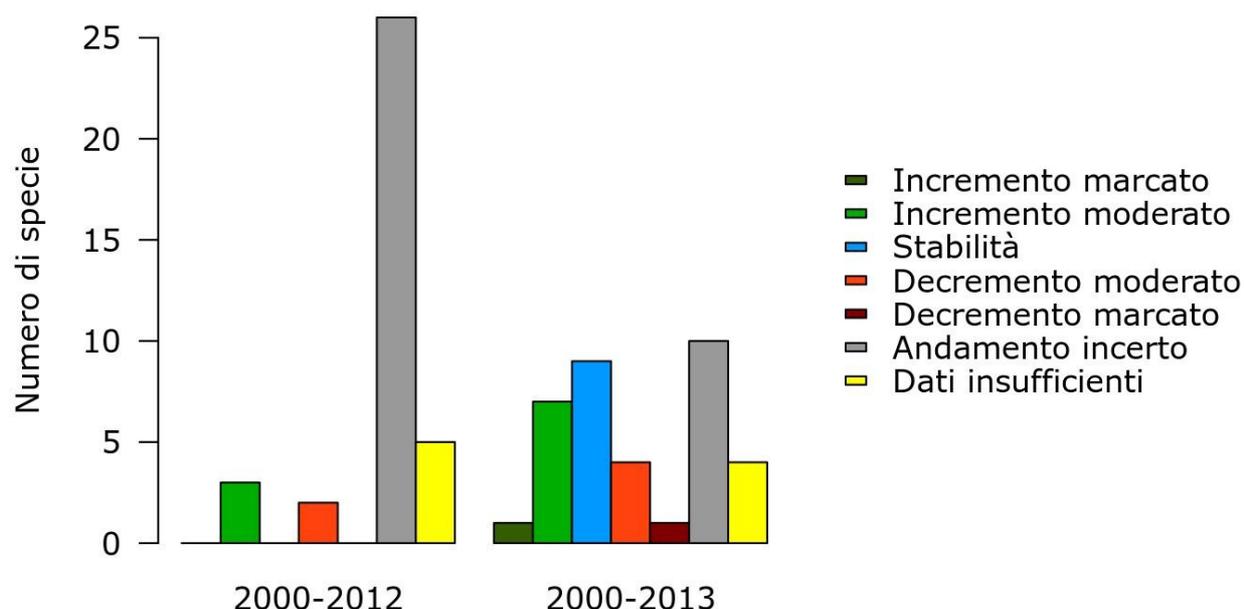


Figura 2.2: Suddivisione delle specie agricole secondo le tendenze in atto considerando i dati analizzati relativi ai periodi 2000-2012 e 2000-2013.

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 *Farmland Bird Index* è risultato sostanzialmente stabile nel periodo considerato (Figura 2.1 e Tabella 2). Il valore assunto dall'indicatore nel 2013 risulta pari al 116,96% di quello assunto nel 2000.

La sostanziale stabilità dell'indicatore rispecchia l'elevata frequenza di specie con andamento stabile (9 su 22 specie con tendenza definita).

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 occhiocotto e zigolo muciatto, che risultano rispettivamente in decremento marcato e decremento moderato.

Entrambe le specie risultano stabili a livello nazionale e in incremento in alcune aree limitrofe (Velatta et al., 2013). Sarebbero dunque auspicabili indagini mirate volte a confermarne i trend evidenziati nel presente rapporto e ad individuarne, eventualmente, le cause. Ciò non è al momento previsto nell'ambito della collaborazione tra LIPU e Rete Rurale Nazionale.

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 2000-2008 (in Abruzzo i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento del dottor Mauro Bernoni), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di 22 specie sulle 36 considerate (Tabella 3).

Per dieci specie non risulta ancora possibile identificare una chiara tendenza in atto; per nove di esse le tendenze stimate in TRIM risultavano incerte anche nel 2012, mentre per il verdone sul periodo 2000-2012 era stato stimato un decremento moderato.

Per cinque specie, nel 2012, i dati erano stati considerati insufficienti per effettuare l'analisi dell'andamento di popolazione: la situazione è rimasta invariata quest'anno per quattro di esse, ovvero cutrettola, canapino comune, pigliamosche e ortolano; per l'occhiocotto è stato invece possibile nel 2013 stimare un andamento di popolazione che è risultato in decremento marcato, come già citato in precedenza.

Le novità metodologiche nel calcolo degli indici apportate in quest'ultimo rapporto hanno consentito di incrementare notevolmente il numero di specie per le quali è stato possibile stabilire un andamento definito di popolazione. Anche l'allungamento della serie temporale a disposizione contribuisce al miglioramento dei risultati.

Dal 2009 la percentuale di specie con andamento incerto si è notevolmente ridotta attestandosi nel 2013 intorno al 28% (Figura 2.3). Se si considerano tuttavia anche le specie con numero di dati valutato non sufficiente, la percentuale di specie con mancanza di informazioni definite sull'andamento di popolazione sale quasi al 40%.

A ciò si aggiunge il fatto che per le specie con andamento definito gli indici di popolazione mostrano oscillazioni molto marcate e un ampio grado di incertezza statistica (Paragrafo 2.4).

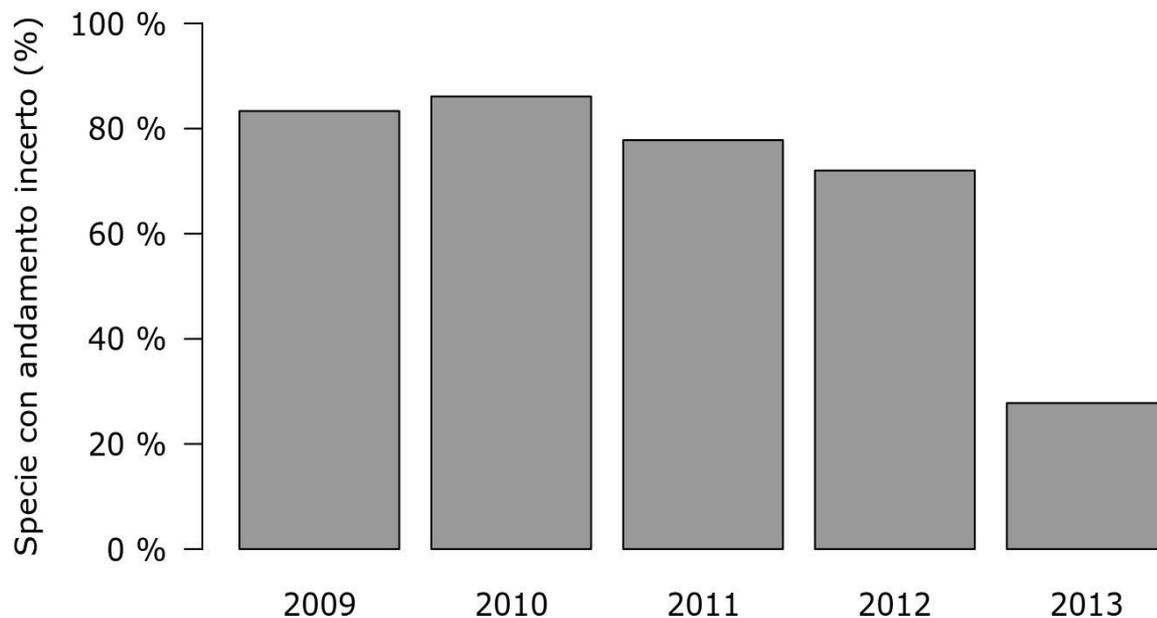


Figura 2.3: Variazione della percentuale di specie con andamento incerto nel periodo 2009-2012.

La carenza di dati relativi al periodo 2002-2008 influenza dunque ancora in modo rilevante i risultati delle analisi. Il piano di campionamento attuale risulta appropriato per la maggior parte delle specie con l'eccezione delle quattro specie sopra riportate; per esse, come già affermato nel 2012, non appare probabile, in un immediato futuro, poter calcolare gli indici di popolazione in modo da utilizzarli nel calcolo dell'indicatore composito. Anche proseguendo il monitoraggio con l'attuale sforzo di campionamento la possibilità di calcolare l'andamento di popolazione di queste specie si realizzerà con tempi medio-lunghi.

Considerato l'interesse conservazionistico dell'ortolano (Gustin et al., 2010) sarebbe auspicabile prevedere un progetto *ad hoc* con l'individuazione di un numero consono di territori riproduttivi ed il loro monitoraggio nel tempo; ciò non è al momento previsto nell'ambito della collaborazione tra LIPU e Rete Rurale Nazionale.

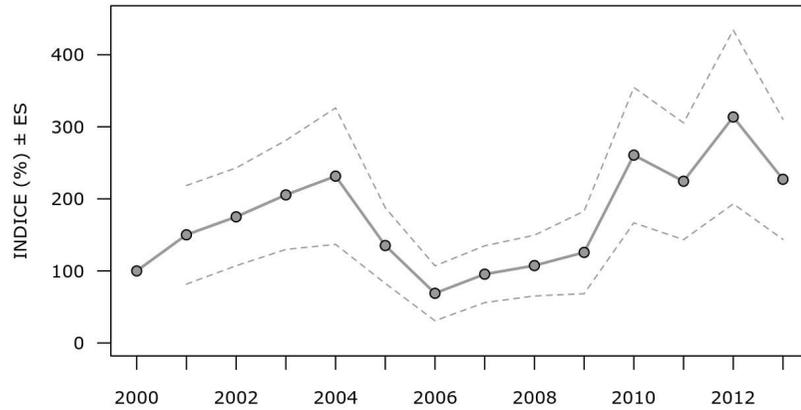
## **2.4 GRAFICI DEGLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE**

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***

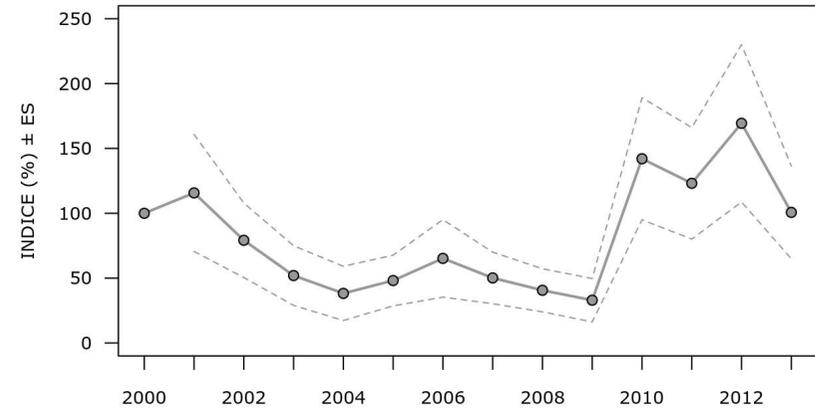
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 127.18 %  
Variazione media annua: 4.32 %

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

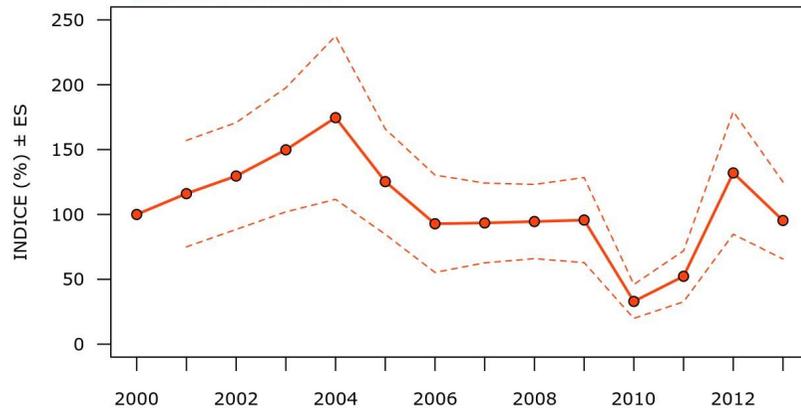
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 0.7 %  
Variazione media annua: 3.07 %

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

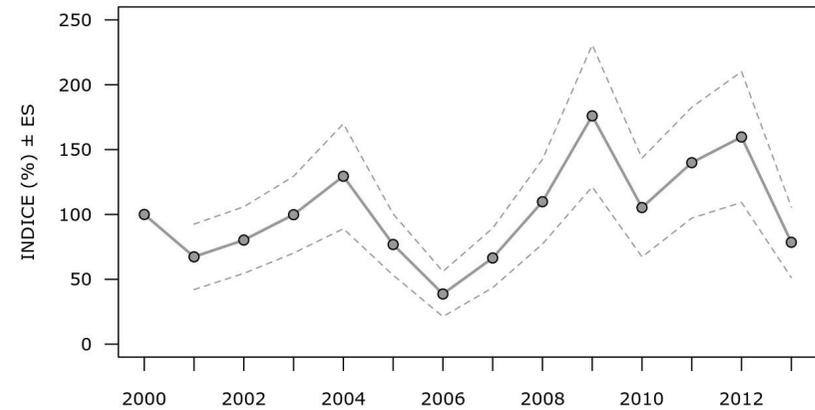
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -4.63 %  
Variazione media annua: -4.68 %

**Upupa*****Upupa epops***

Andamento:  
Andamento incerto

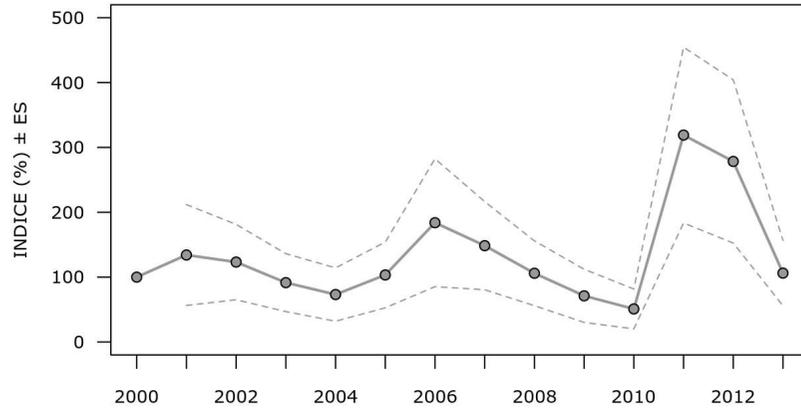
Differenza indice 2000-2013: -21.46 %  
Variazione media annua: 3.33 %



**Torcicollo*****Jynx torquilla***

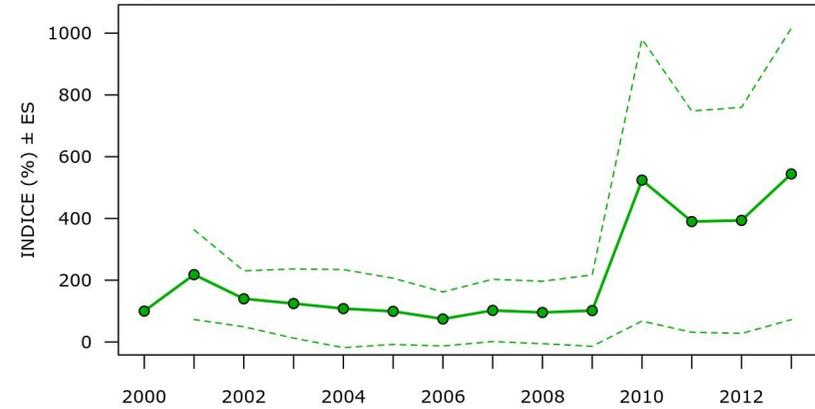
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 6.19 %  
Variazione media annua: 2.9 %

**Cappellaccia*****Galerida cristata***

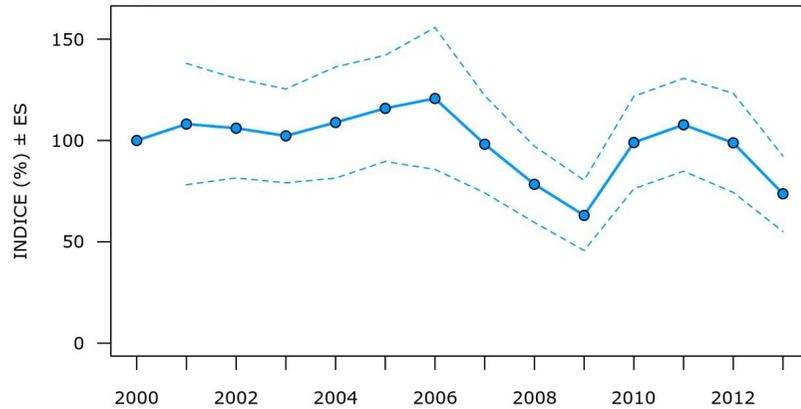
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 444.17 %  
Variazione media annua: 11.05 %

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

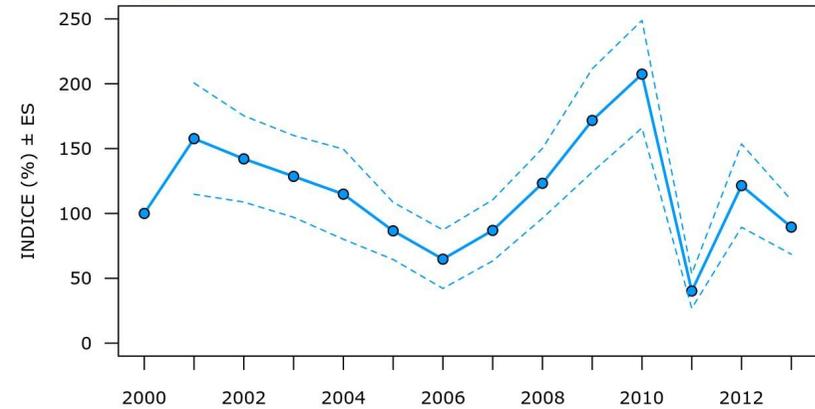
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: -26.3 %  
Variazione media annua: -1.99 %

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

Andamento:  
Stabilità

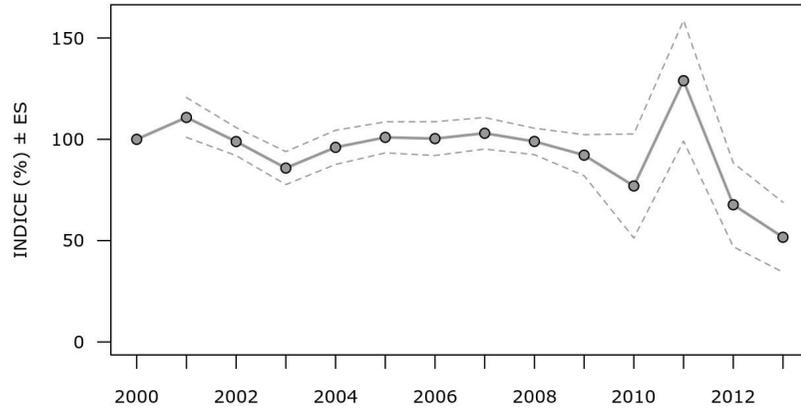
Differenza indice 2000-2013: -10.54 %  
Variazione media annua: -1.95 %



**Calandro*****Anthus campestris***

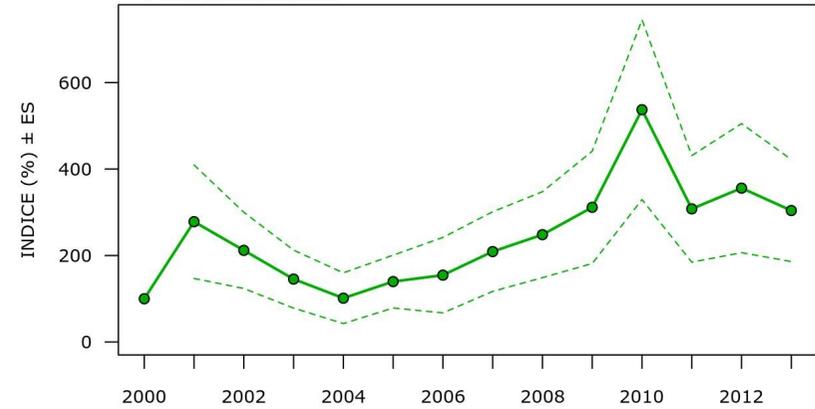
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -48.32 %  
Variazione media annua: -2.73 %

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

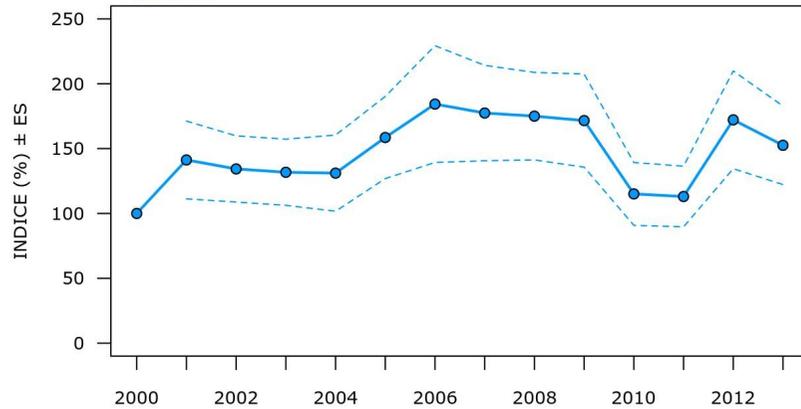
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 204.05 %  
Variazione media annua: 8.55 %

**Usignolo*****Luscinia megarhynchos***

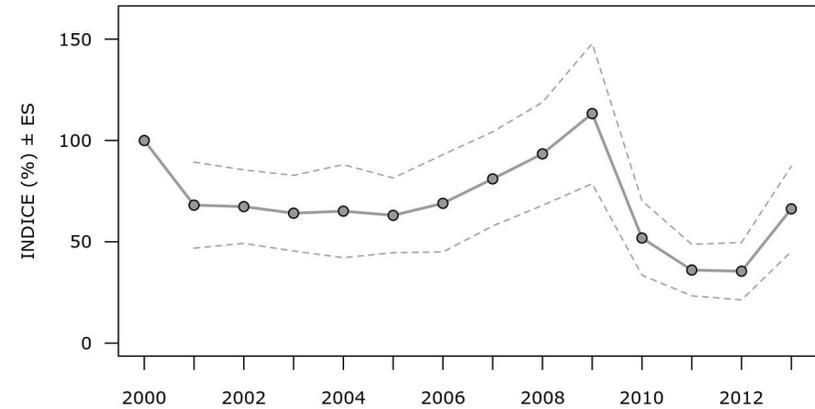
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: 52.57 %  
Variazione media annua: 1.5 %

**Saltimpalo*****Saxicola torquatus***

Andamento:  
Andamento incerto

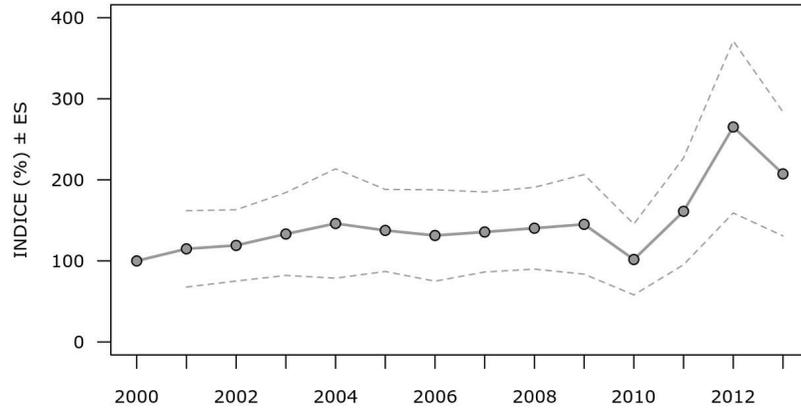
Differenza indice 2000-2013: -33.74 %  
Variazione media annua: -3.35 %



**Usignolo di fiume*****Cettia cetti***

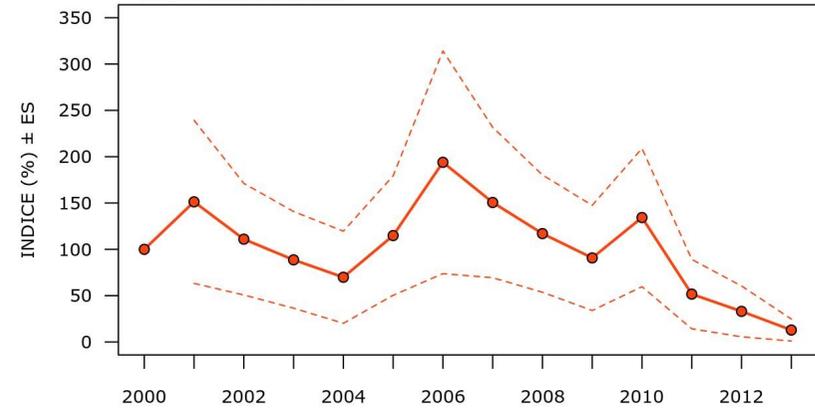
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 107.35 %  
Variazione media annua: 4.4 %

**Beccamoschino*****Cisticola juncidis***

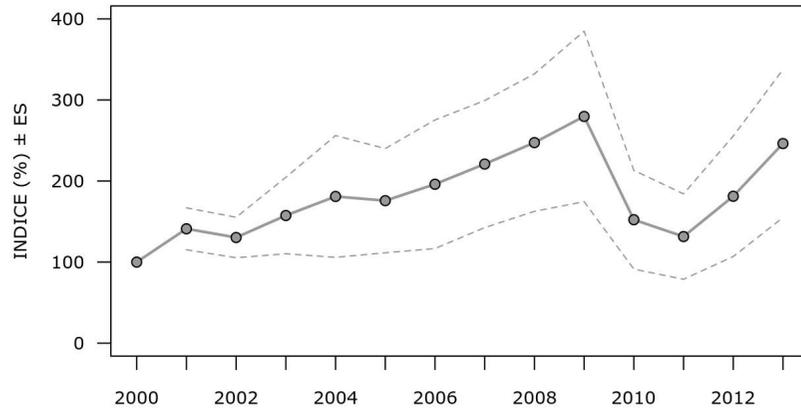
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -87.1 %  
Variazione media annua: -9.66 %

**Sterpazzolina spp.*****Sylvia cantillans/subalpina***

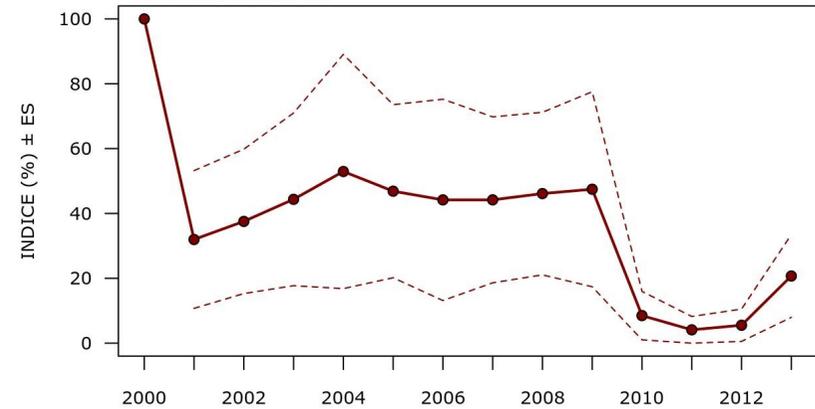
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 146.25 %  
Variazione media annua: 3.95 %

**Occhiocotto*****Sylvia melanocephala***

Andamento:  
Diminuzione marcata

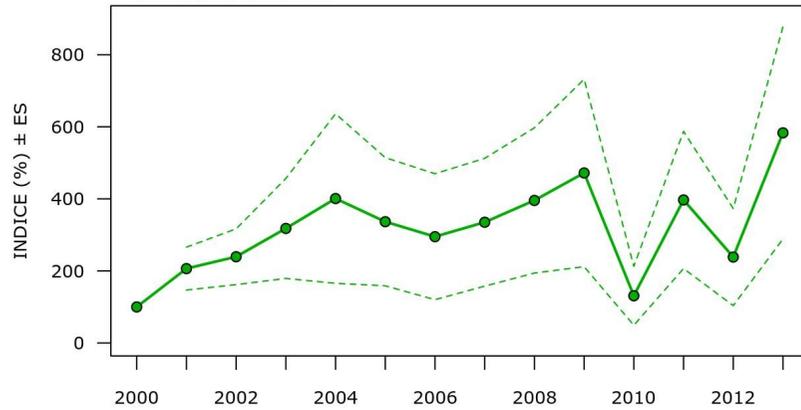
Differenza indice 2000-2013: -79.29 %  
Variazione media annua: -14.61 %



**Sterpazzola*****Sylvia communis***

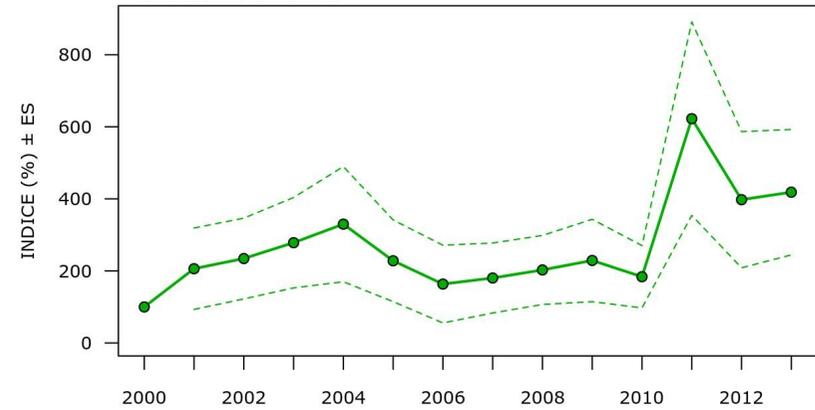
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 483.3 %  
Variazione media annua: 5.48 %

**Rigogolo*****Oriolus oriolus***

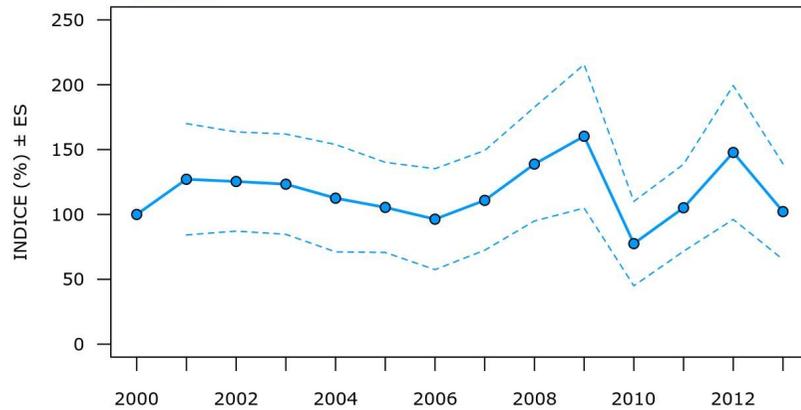
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 318.55 %  
Variazione media annua: 6.73 %

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

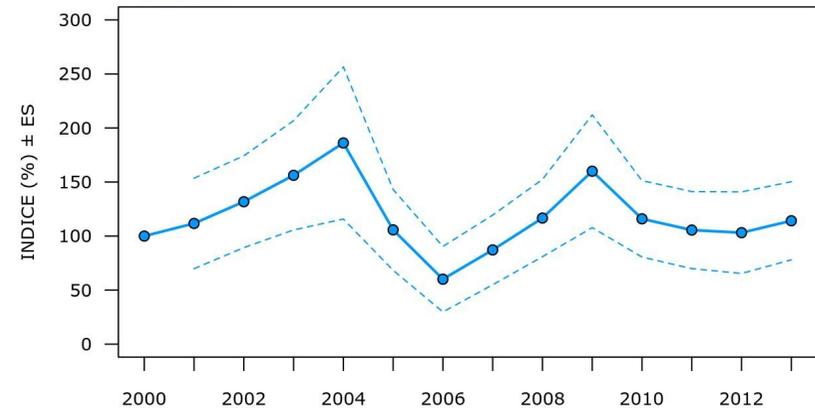
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: 2.21 %  
Variazione media annua: -0.04 %

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

Andamento:  
Stabilità

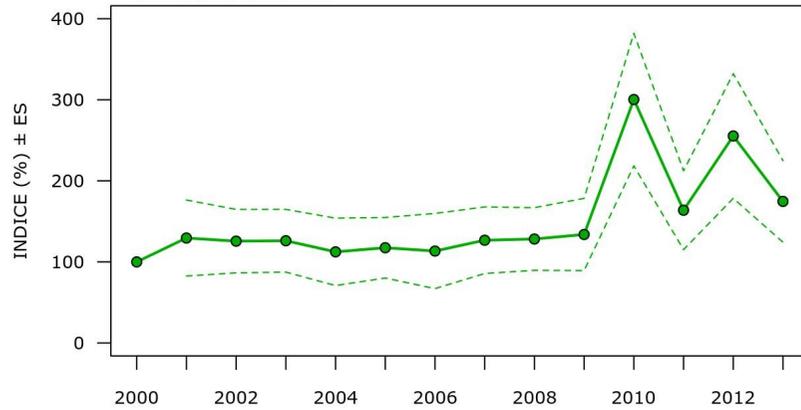
Differenza indice 2000-2013: 14.16 %  
Variazione media annua: -0.73 %



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

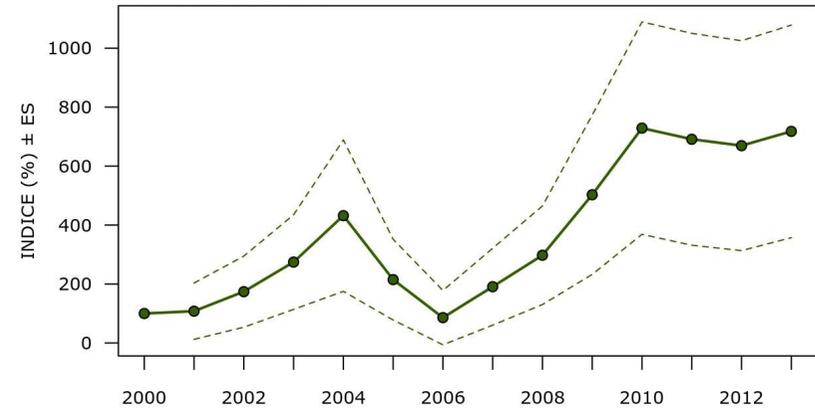
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 74.66 %  
Variazione media annua: 5.51 %

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

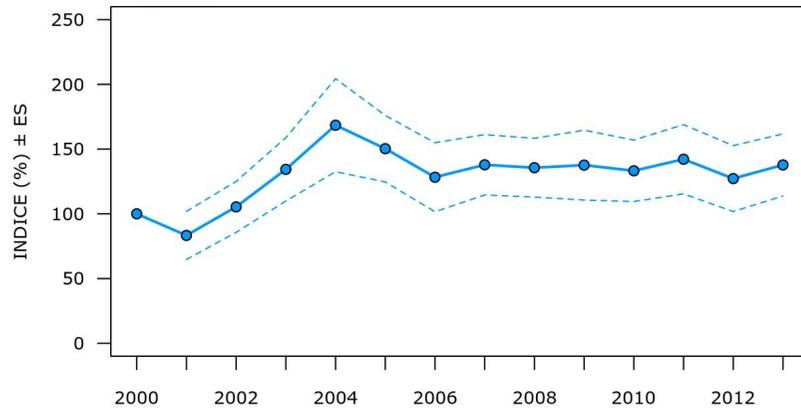
Andamento:  
Incremento marcato

Differenza indice 2000-2013: 617.91 %  
Variazione media annua: 15.99 %

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

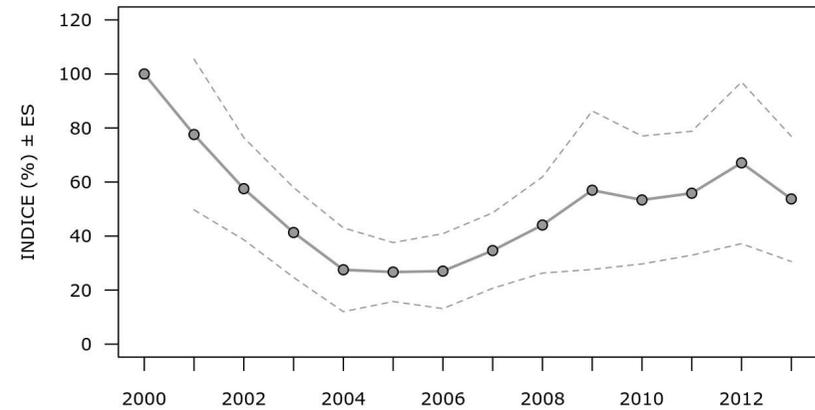
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: 37.77 %  
Variazione media annua: 2.27 %

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

Andamento:  
Andamento incerto

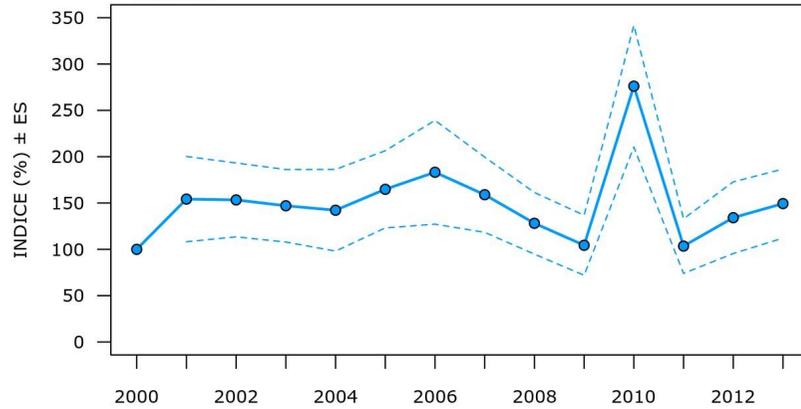
Differenza indice 2000-2013: -46.25 %  
Variazione media annua: -0.6 %



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

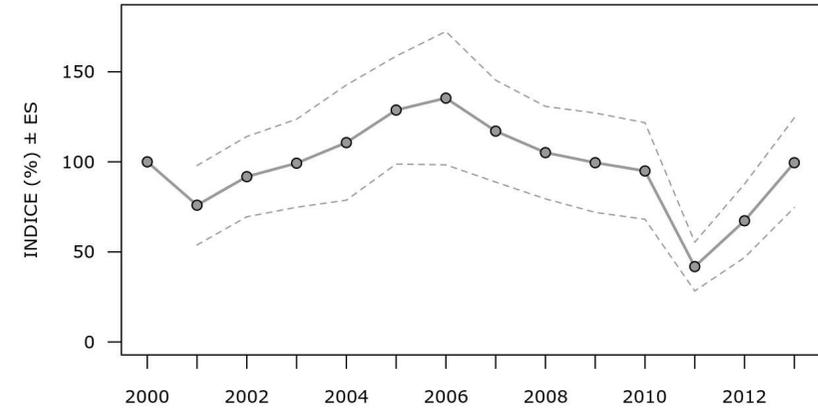
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: 49.39 %  
Variazione media annua: 0.47 %

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

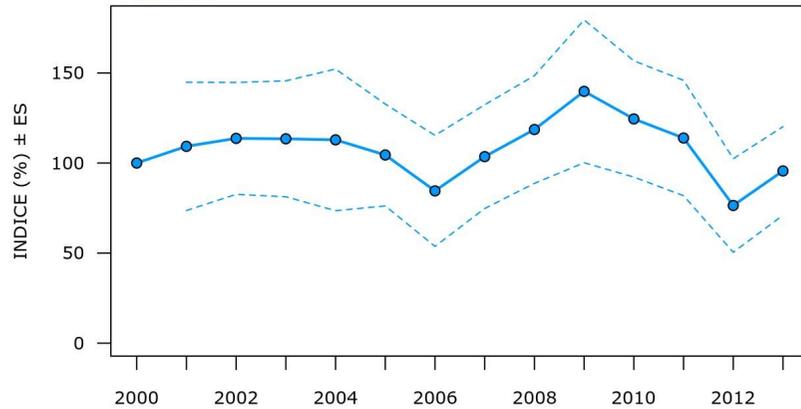
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -0.48 %  
Variazione media annua: -2.19 %

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

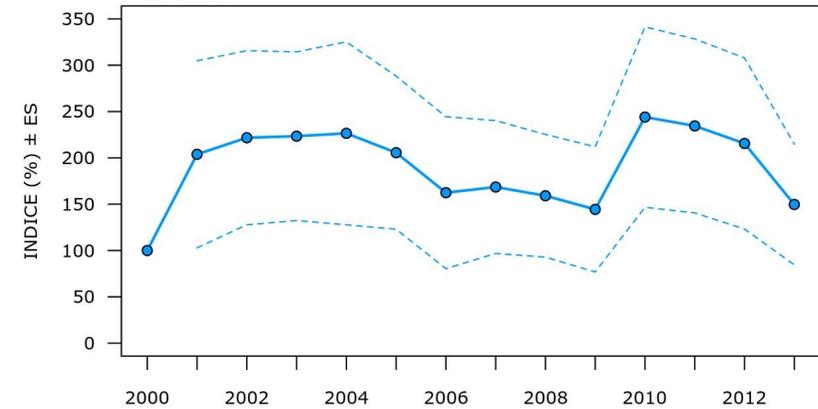
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: -4.4 %  
Variazione media annua: -0.48 %

**Fanello*****Carduelis cannabina***

Andamento:  
Stabilità

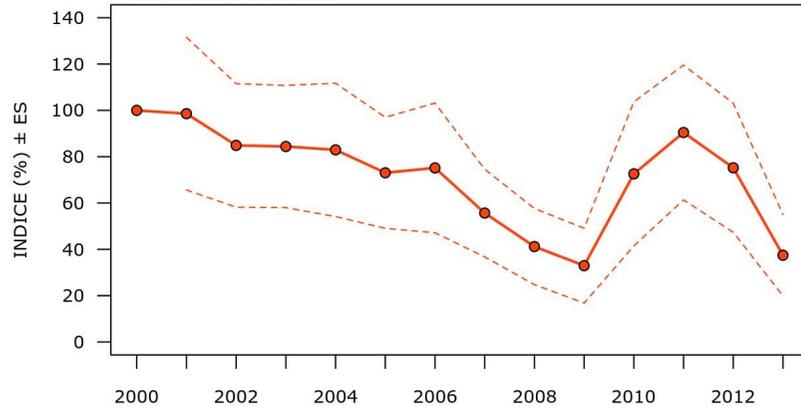
Differenza indice 2000-2013: 49.68 %  
Variazione media annua: 0.88 %



**Zigolo giallo*****Emberiza citrinella***

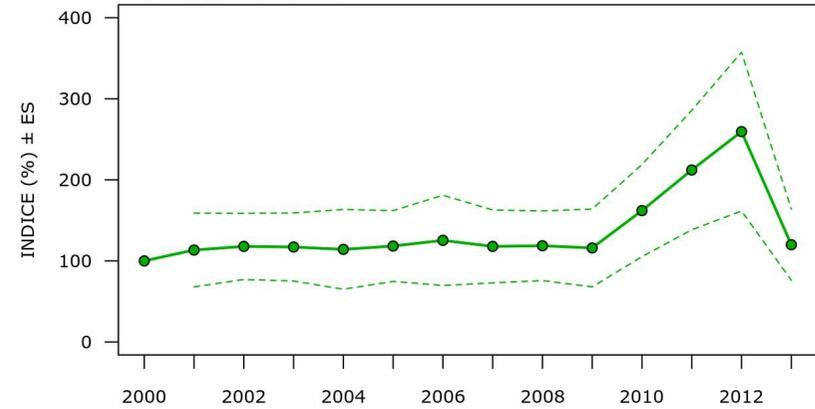
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -62.55 %  
Variazione media annua: -4.9 %

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

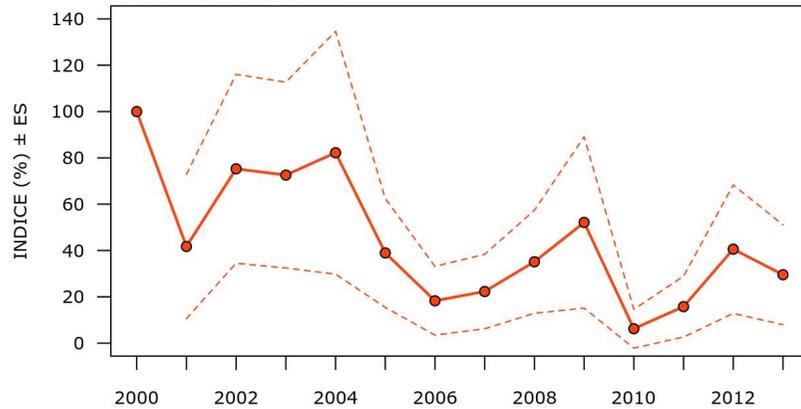
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 19.98 %  
Variazione media annua: 4.28 %

**Zigolo muciatto*****Emberiza cia***

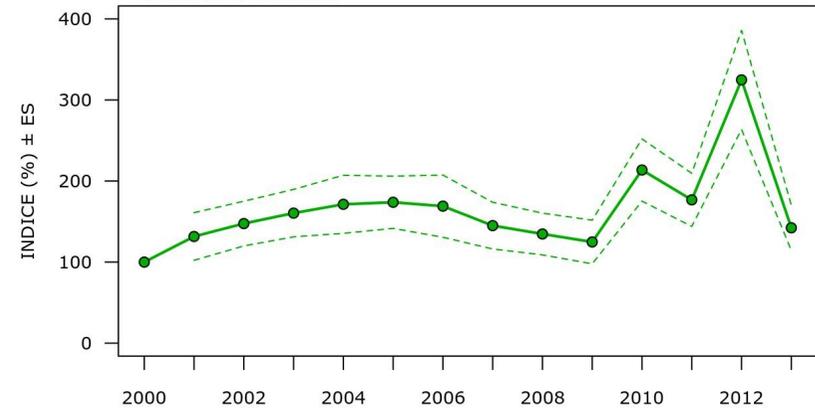
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -70.45 %  
Variazione media annua: -10.37 %

**Strillozzo*****Emberiza calandra***

Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 42.31 %  
Variazione media annua: 3.5 %



## 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.

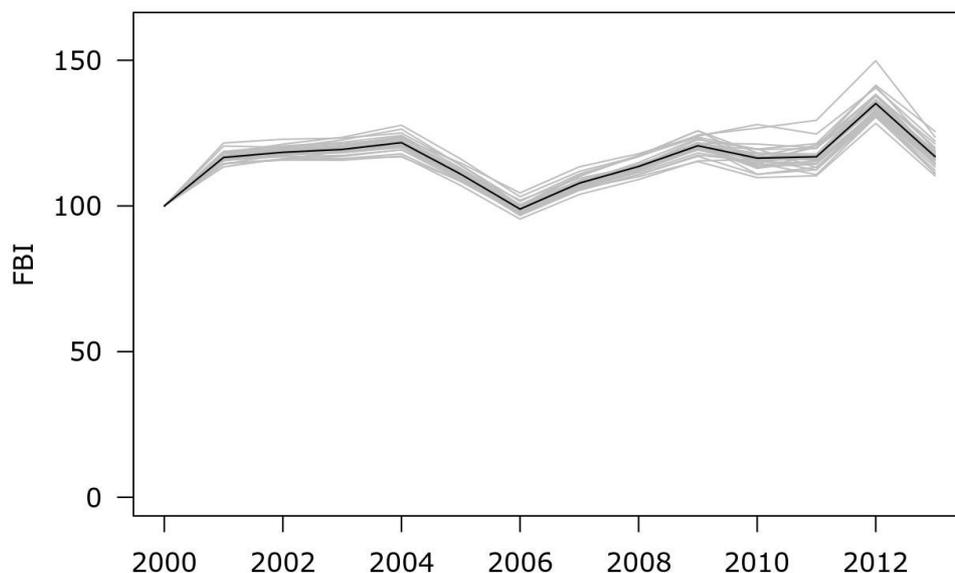


Figura 2.4: FBI regionale nella sua versione definitiva (linea nera) e nelle versioni risultanti dal ricalcolo dell'indicatore effettuato togliendo di volta in volta una delle specie agricole.

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.

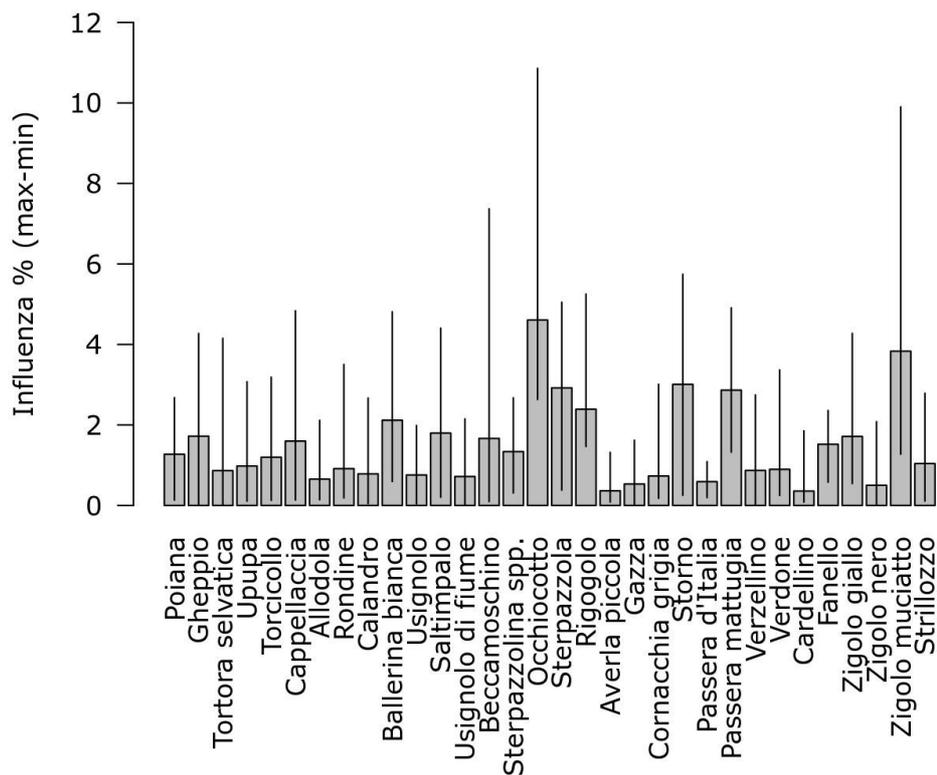


Figura 2.5: Sensitività del FBI al contributo delle singole specie. Per ogni specie è stata stimata la differenza percentuale in valore assoluto tra il FBI e l'indicatore ricalcolato senza considerare la specie stessa. Le colonne rappresentano i valori medi negli anni di indagine; le barre di errore 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 15 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 il *Woodland Bird Index*: 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.

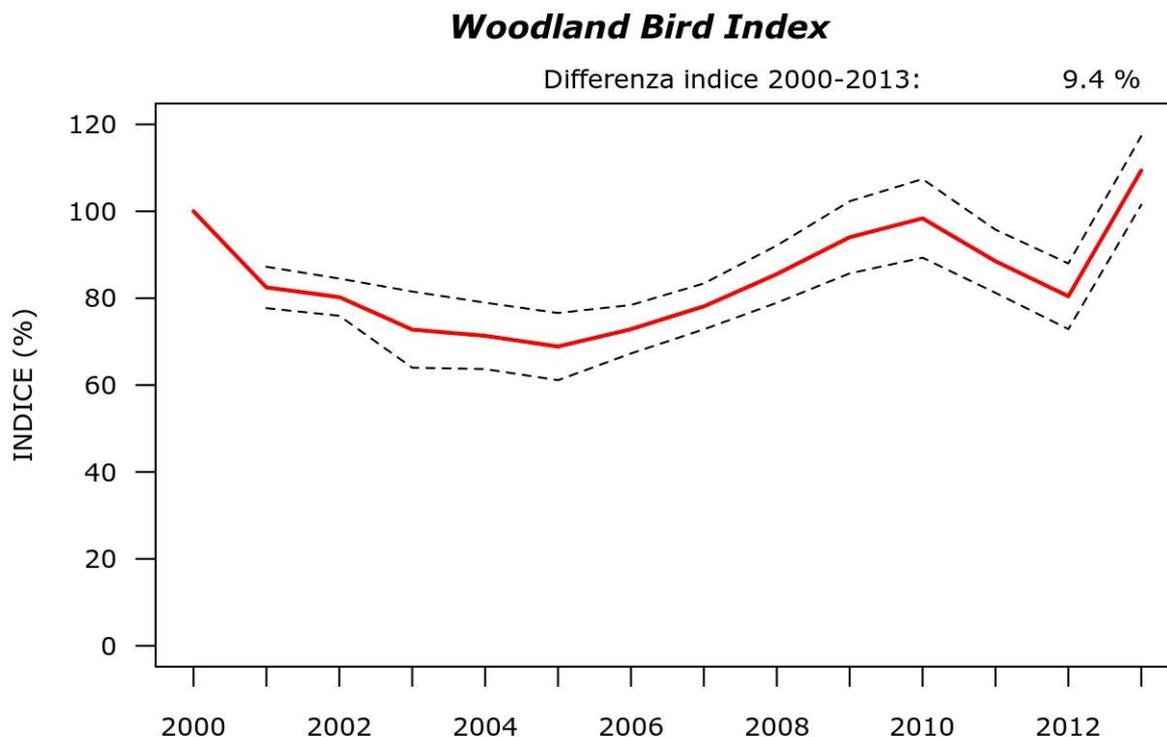


Figura 3.1: Andamento del *Woodland Bird Index* regionale nel periodo 2000-2013. Le linee nere tratteggiate rappresentano due volte l'ampiezza dell'errore standard del WBI.

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

Anno	WBI ±
2000	100
2001	82,5 ± 2,4
2002	80,2 ± 2,2
2003	72,8 ± 4,5
2004	71,3 ± 3,9
2005	68,9 ± 3,9
2006	72,9 ± 2,8
2007	78,1 ± 2,7
2008	85,5 ± 3,4
2009	94,0 ± 4,2
2010	98,4 ± 4,6
2011	88,5 ± 3,7
2012	80,4 ± 3,9
2013	109,4 ± 4,0

### 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	110	32	11,09 ± 2,34	**
Picchio rosso maggiore	<>	+	PA	102	32	4,13 ± 1,94	*
Scricciolo	+	=	PA	115	34	1,65 ± 1,23	
Pettirosso	<>	+	PA	103	28	4,79 ± 1,78	**
Tordo bottaccio	<>	<>	pu	92	48	3,60 ± 2,35	
Tordela	<>	<>	pu	178	89	1,52 ± 1,85	

Specie	2000 2012	2000 2013	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua $\pm$ ES	Sig.
Lui bianco	<>	+	PA	59	22	5,14 $\pm$ 2,48	*
Lui verde <sup>1</sup>	DD	DD	PA	26	9	2,18 $\pm$ 3,26	
Lui piccolo	+	+	PA	108	31	2,93 $\pm$ 1,27	*
Fiorrancino	<>	<>	pu	48	37	-0,54 $\pm$ 3,60	
Balia dal collare <sup>1</sup>	DD	DD	PA	14	4		
Cincia bigia	<>	<>	pu	69	53	1,36 $\pm$ 3,86	
Cincia mora	--	-	PA	53	19	-6,56 $\pm$ 2,68	*
Picchio muratore	-	<>	pu	101	66	-2,03 $\pm$ 2,26	
Rampichino comune	<>	-	PA	62	29	-9,57 $\pm$ 3,24	**
Ghiandaia	<>	+	pu	364	220	3,45 $\pm$ 1,39	*
Fringuello	=	=	PA	129	35	2,14 $\pm$ 1,00	
Crociere <sup>1</sup>	DD	DD	PA	4	4		
Ciuffolotto	DD	DD	PA	19	10		

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

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.

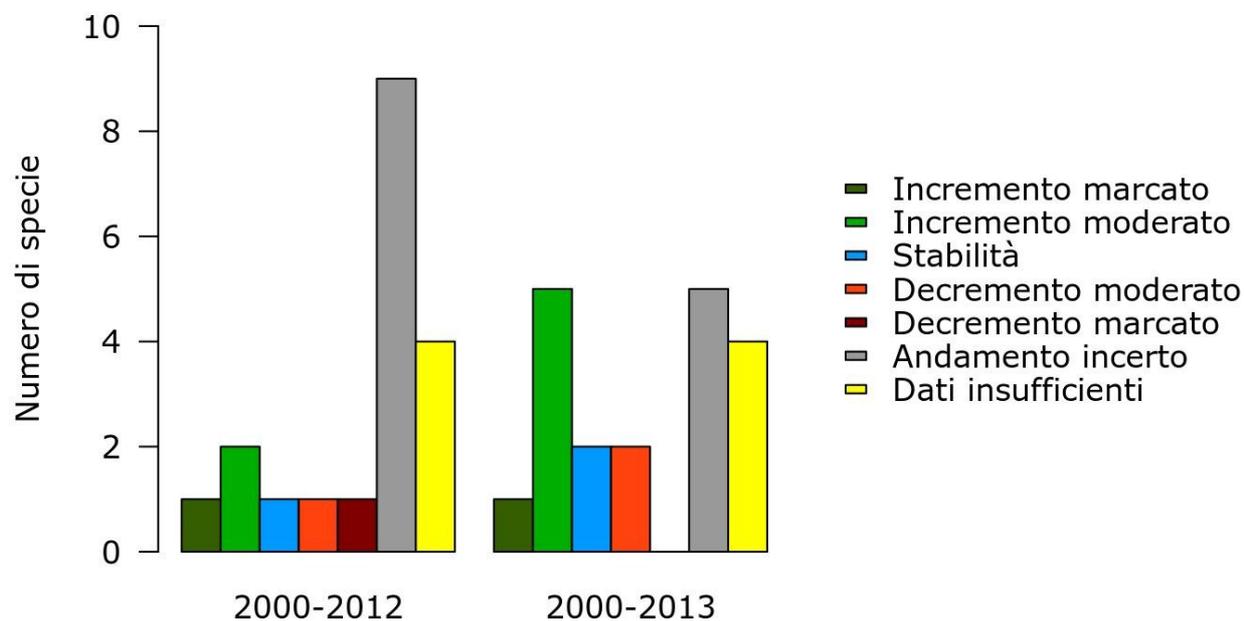


Figura 3.2: Suddivisione delle specie forestali secondo le tendenze in atto considerando i dati analizzati relativi ai periodi 2000-2012 e 2000-2013.

### 3.3 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

Il *Woodland Bird Index* regionale ha mostrato tra il 2000 e il 2013, una complessiva stabilità caratterizzata da diverse oscillazioni, inizialmente più dilatate, poi più ravvicinate (Tabella 4 e Figura 3.1). L'indicatore è andato lentamente decrescendo dal 2000 al 2005, dopodiché ha mostrato una altrettanto lenta ripresa riportandosi nel 2010 al valore iniziale. In questo periodo il nuovo metodo di calcolo, più conservativo nei periodi caratterizzati da un basso numero di dati, ha condotto a smussare le variazioni messe invece in evidenza nel 2012.

Nel 2013 l'indicatore ha assunto un valore pari al 109,4% di quello riscontrato nel 2000. Il *Woodland Bird Index* in Abruzzo risulta dunque in leggera crescita anche se non mostra il marcato aumento riscontrato in altri contesti regionali e già evidenziato a scala più ampia in Italia (Campedelli et al., 2012) ed Europa (Gregory et al., 2007).

La specie che mediamente influenza maggiormente l'indicatore è la cincia bigia, il cui indice di popolazione ha raggiunto nel triennio 2003-2005 valori molto bassi (cfr. paragrafo 3.5); si tratta dell'unica specie con influenza mediamente superiore al 5%.

I dati raccolti tra il 2000 e il 2013, consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di 10 specie sulle 19 considerate, quattro in più rispetto al 2012 (Figura 3.2).

Per cinque specie, tordo bottaccio, tordela, fiorrancino, cincia bigia e picchio muratore, non risulta possibile identificare una chiara tendenza in atto; per le stesse specie, con l'esclusione del picchio muratore, lo stesso risultato era stato ottenuto nel 2012.

Sono quattro invece le specie per le quali il numero di dati a disposizione non viene valutato sufficiente per procedere con il calcolo dell'andamento di popolazione: si tratta di luì verde, balia dal collare, crociere e ciuffolotto; le medesime specie si trovavano nella stessa situazione nel 2012 e per esse valgono le stesse considerazioni già fatte in passato. Preservando l'attuale sforzo di campionamento luì verde, balia dal collare e ciuffolotto potrebbero, nel medio periodo, rientrare nell'elenco delle specie con disponibilità di dati valutata sufficiente per la conduzione delle analisi: queste specie risultano rilevate in modo abbastanza costante negli ultimi cinque anni, anche se in un numero di siti piuttosto basso, sia a causa della loro localizzazione concentrata che della marcata elusività. Per il crociere invece, che peraltro non fa parte delle specie *target* del progetto MITO2000, l'incremento del piano di campionamento non ha prodotto risultati apprezzabili.

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 due anni si è così passati da una situazione di assenza totale di andamenti definiti arrivando ad avere, nel 2013, il 50% delle specie con andamento definito. La situazione è dunque sensibilmente migliorata ma il numero delle specie con andamento definito è ancora troppo basso per considerare l'indicatore, con buon grado di confidenza, come realmente rappresentativo dell'andamento complessivo delle specie forestali nella regione.

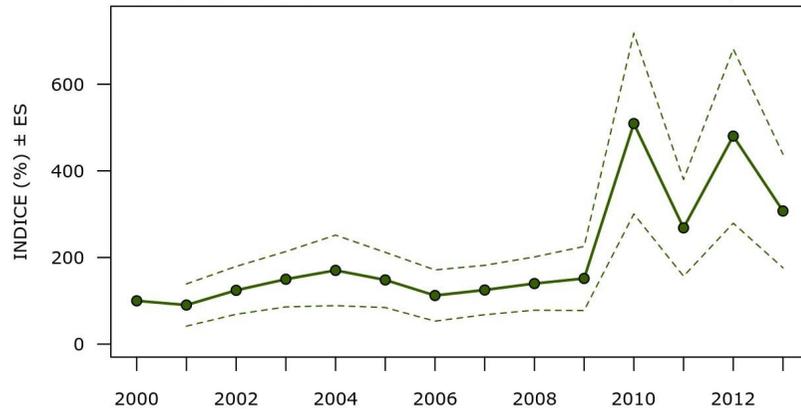
### **3.4 GRAFICI DEGLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE FORESTALI**

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***

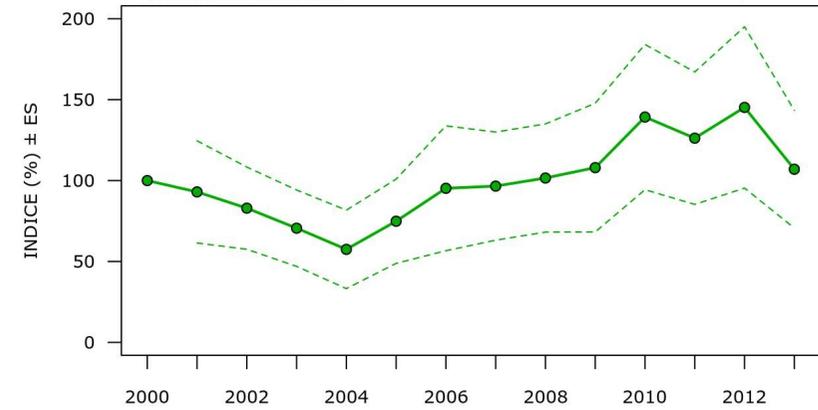
Andamento:  
Incremento marcato

Differenza indice 2000-2013: 207,34 %  
Variazione media annua: 11,09 %

**Picchio rosso maggiore*****Dendrocopos major***

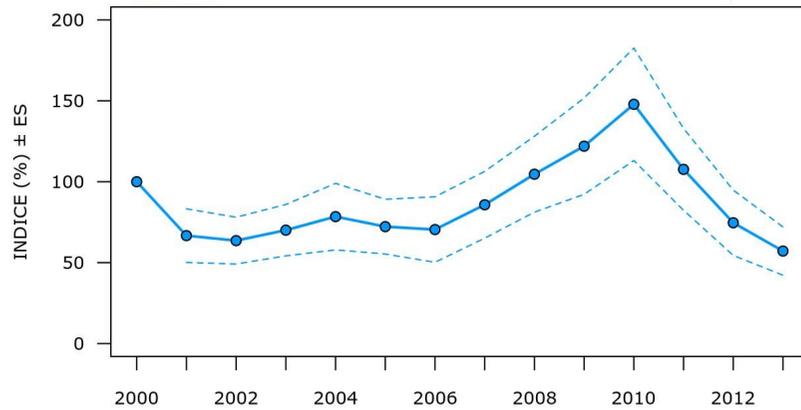
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 7,01 %  
Variazione media annua: 4,13 %

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

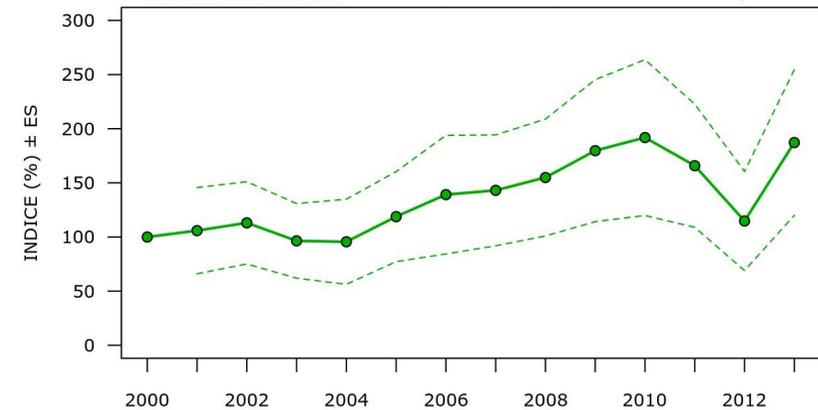
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: -42,84 %  
Variazione media annua: 1,65 %

**Pettirosso*****Erithacus rubecula***

Andamento:  
Incremento moderato

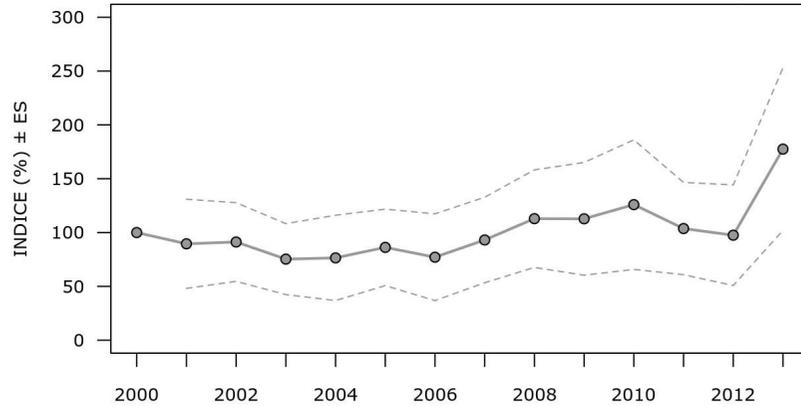
Differenza indice 2000-2013: 87,23 %  
Variazione media annua: 4,79 %



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

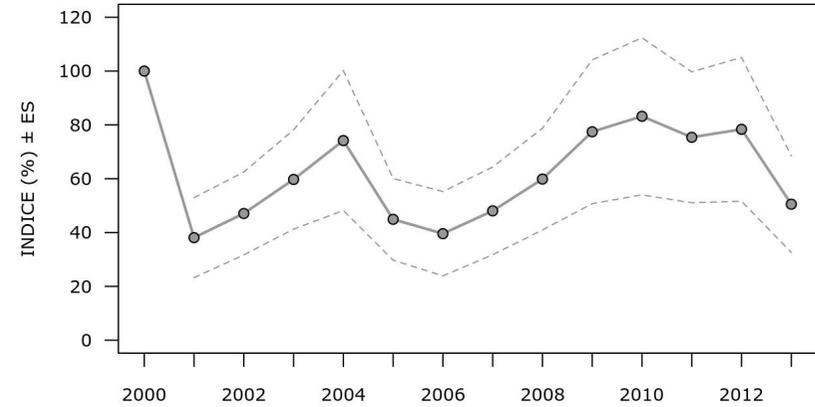
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 77,52 %  
Variazione media annua: 3,6 %

**Tordela*****Turdus viscivorus***

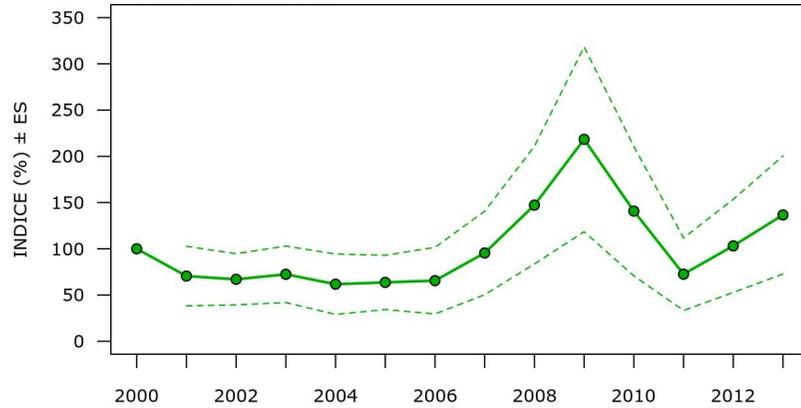
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -49,46 %  
Variazione media annua: 1,52 %

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

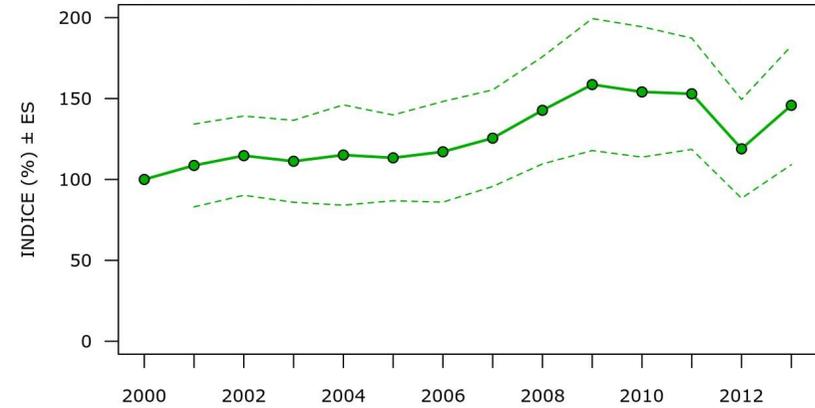
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 36,63 %  
Variazione media annua: 5,14 %

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

Andamento:  
Incremento moderato

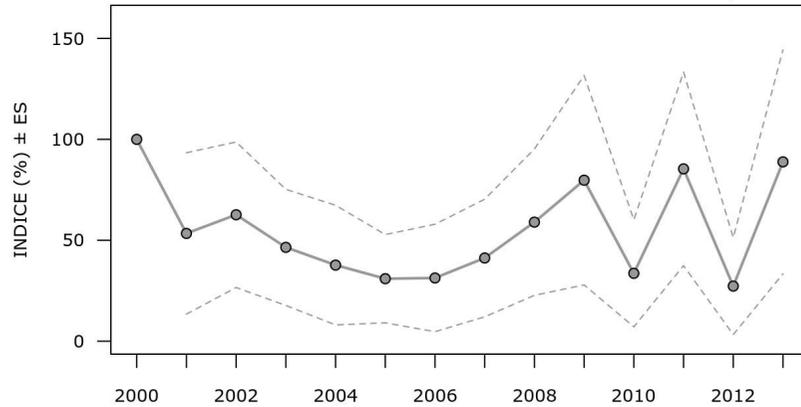
Differenza indice 2000-2013: 45,8 %  
Variazione media annua: 2,93 %



**Fiorrancino*****Regulus ignicapilla***

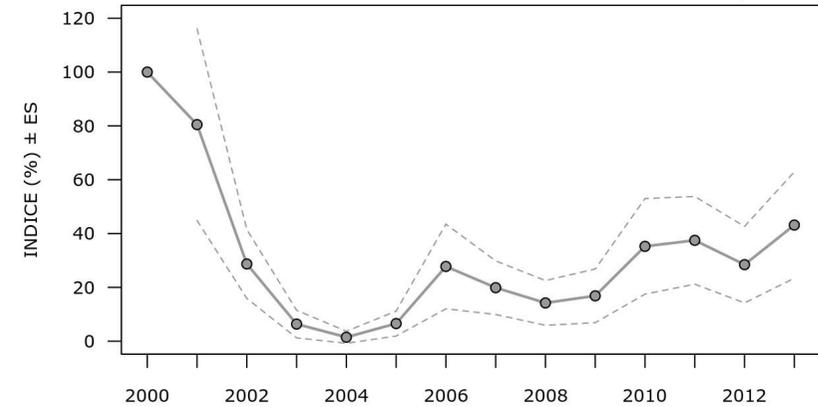
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -11,15 %  
Variazione media annua: -0,54 %

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

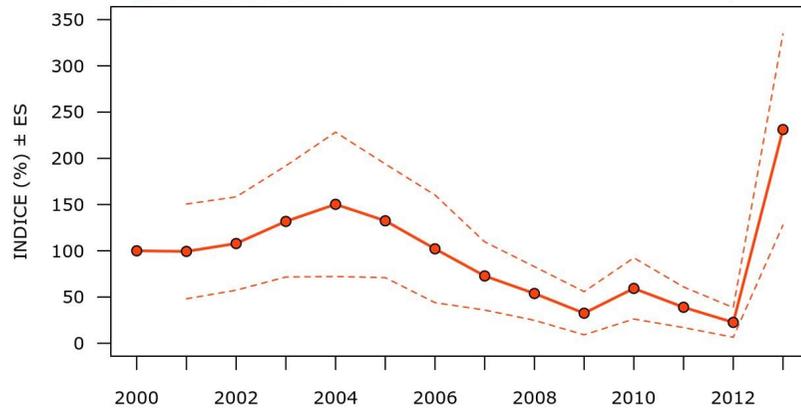
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -56,84 %  
Variazione media annua: 1,36 %

**Cincia mora*****Periparus ater***

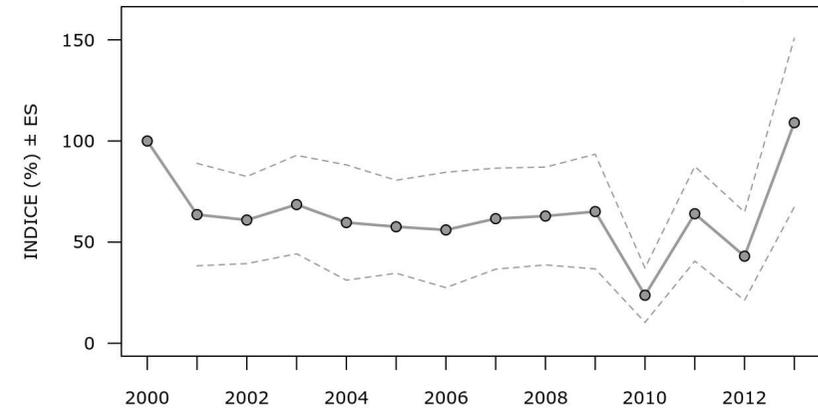
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: 131,15 %  
Variazione media annua: -6,56 %

**Picchio muratore*****Sitta europaea***

Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 9,07 %  
Variazione media annua: -2,03 %

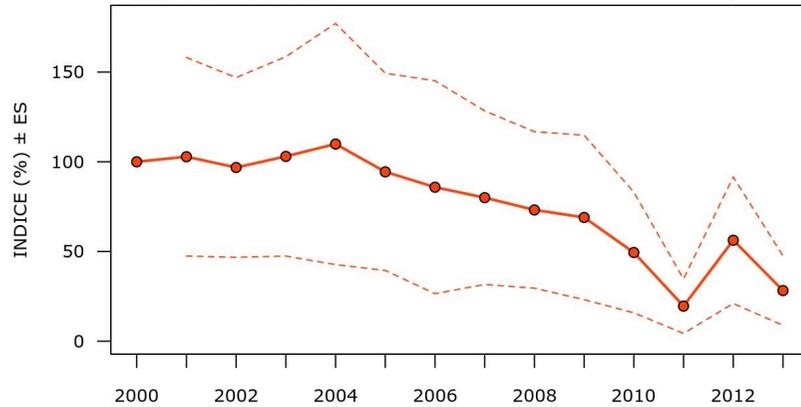


### Rampichino comune

### *Certhia brachydactyla*

Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -71,76 %  
Variazione media annua: -9,57 %

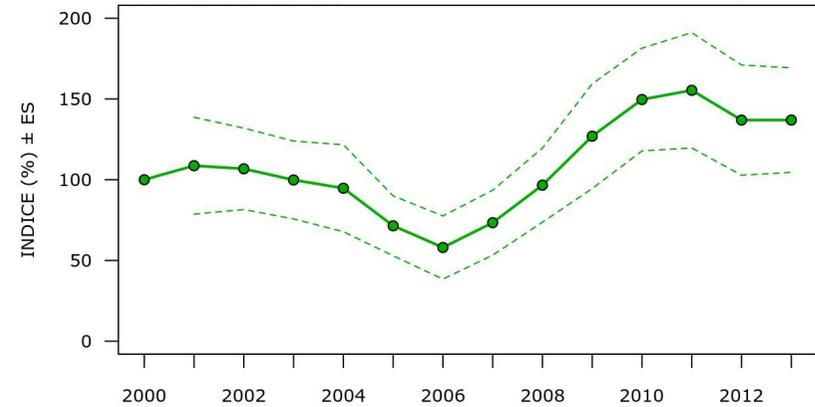


### Ghiandaia

### *Garrulus glandarius*

Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 36,95 %  
Variazione media annua: 3,45 %

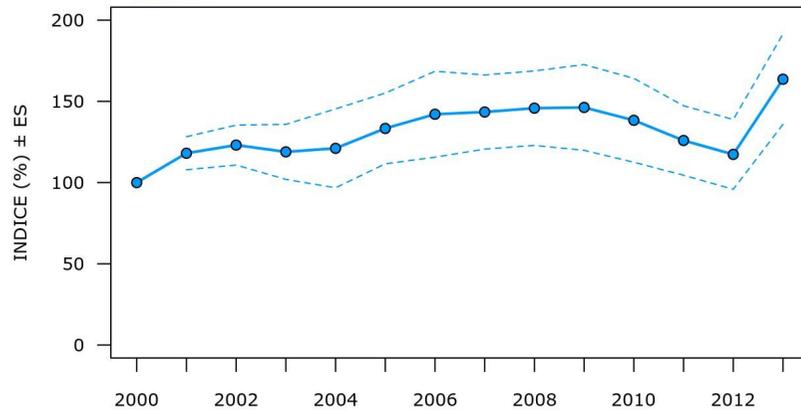


### Fringuello

### *Fringilla coelebs*

Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: 63,64 %  
Variazione media annua: 1,96 %



### 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.

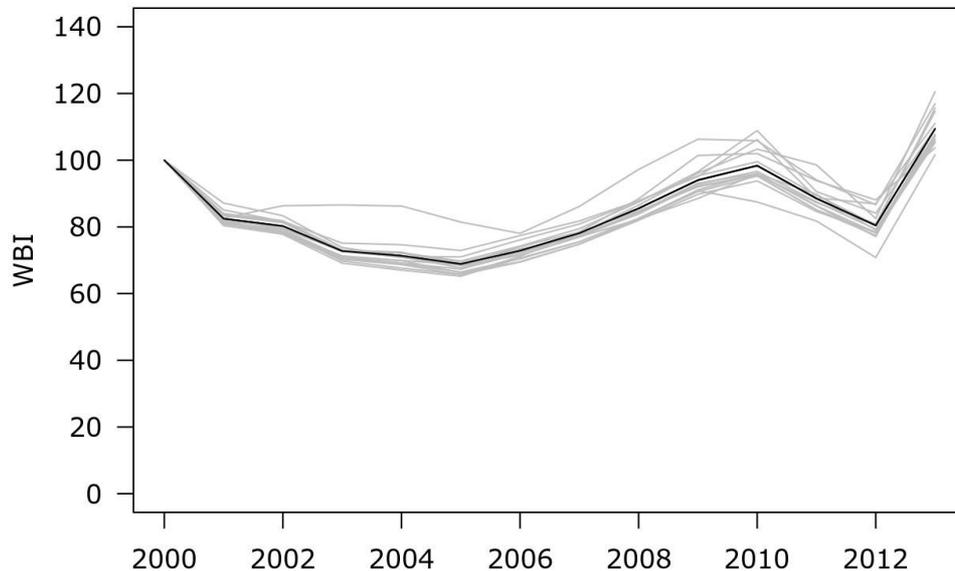


Figura 3.3: WBI regionale nella sua versione definitiva (linea nera) e nelle versioni risultanti dal ricalcolo dell'indicatore effettuato togliendo di volta in volta una delle specie agricole.

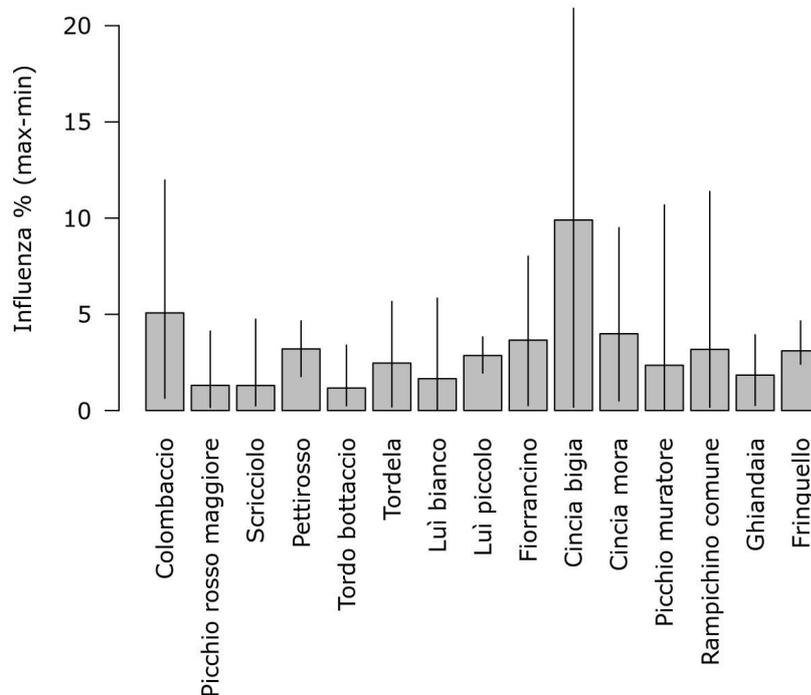


Figura 3.4: Sensitività del WBI al contributo delle singole specie. Per ogni specie è stata stimata la differenza percentuale in valore assoluto tra il WBI e l'indicatore ricalcolato senza considerare la specie stessa. Le colonne rappresentano i valori medi negli anni di indagine; le barre di errore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

## 4 BIBLIOGRAFIA

- Agresti, A. 1990. Categorical data analysis. John Wiley, New York.
- 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.
- 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.
- 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.
- Velatta, F.; Lombardi, G. & Sergiacomi, U. 2013. Monitoraggio delle specie nidificanti in Umbria (Italia centrale) e indicatori dello stato di conservazione dell'Avifauna (anni 2001-2012). Regione Umbria.