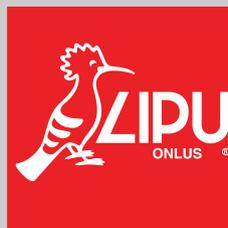




**2000-2013**

**PROVINCIA DI TRENTO**

***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 provinciali e rilevatori del progetto MITO2000 (in ordine alfabetico):**

*Coordinatori:* Pedrini Paolo (2000-2013)

*Rilevatori:* Brambilla Stefano, Caffi Mario, Cavallaro Vittorio, Ceresa Francesco, Franzoi Alessandro, Laimer Pauli, Marchesi Luigi, Martino Giuseppe, Micheli Alessandro, Negra Osvaldo, Niederfriniger Oskar, Noselli Stefano, Obletter Markus, Pedrini Paolo, Prevedel Daniele, Rizzolli Franco, Rossi Francesca, Segata Michele, Torben Bach Frederik, Volcan Gilberto

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

## **INDICE**

<b>1 DESCRIZIONE DELLA BANCA DATI PROVINCIALE 2000-2013.....</b>	<b>4</b>
1.1 DATI SELEZIONATI PER LE ANALISI.....	5
<b>2 IL FARMLAND BIRD INDEX PROVINCIALE 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.....	22
<b>3 IL WOODLAND BIRD INDEX PROVINCIALE NEL PERIODO 2000-2013. .</b>	<b>24</b>
3.1 IL WOODLAND BIRD INDEX.....	24
3.2 ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE FORESTALI.....	25
3.3 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI.....	27
3.4 GRAFICI DEGLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE FORESTALI	28
3.5 APPENDICE B: CONTRIBUTI DELLE SINGOLE SPECIE AL WBI.....	35
<b>4 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>36</b>

## 1 DESCRIZIONE DELLA BANCA DATI PROVINCIALE 2000-2013

I dati del progetto MITO2000 attualmente disponibili nella banca dati afferente al territorio provinciale, riferiti al programma randomizzato, consistono in 22.996 record di Uccelli, rilevati in 2.682 punti d'ascolto. Le particelle coperte sul territorio provinciale sono in totale 66, di cui 10 monitorate nel 2013.

Il numero delle particelle (Figura 1.1) e dei punti rilevati presenta fluttuazioni marcate: il numero id particelle annue va da 6 nel 2001 a 32 nel 2006. Gli anni con maggiore disponibilità di dati, contrariamente a quanto accade in diverse regioni, sono quelli del periodo 2002-2008.

Il progetto MITO2000 in Trentino ha preso avvio nel 2000 grazie al finanziamento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, e dell'allora Museo Tridentino di scienze Naturali (ora MUSE) che ne segue e cofinanzia l'attività tutti gli anni e con specifici finanziamenti che hanno incrementato i rilevamenti nel periodo 2002-2008 (Progetto BIODIVERSITA' 2001-05; MTSN 2005-08); nel periodo 2010-2012 è stato sostenuto dal Dipartimento Agricoltura e Alimentazione della PAT e dal 2010 il progetto è 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 149 e ha permesso di raccogliere 1.397 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".

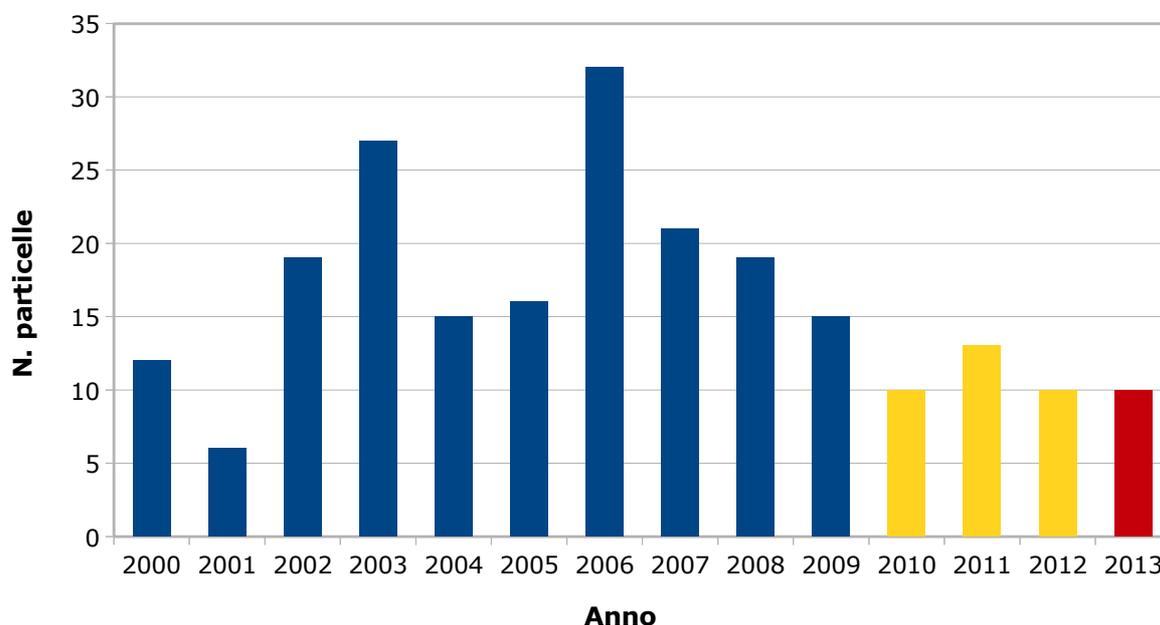


Figura 1.1: Numero delle particelle monitorate ogni anno del progetto MITO2000: in giallo gli anni con il sostegno della RRN, in rosso l'ultima stagione.

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

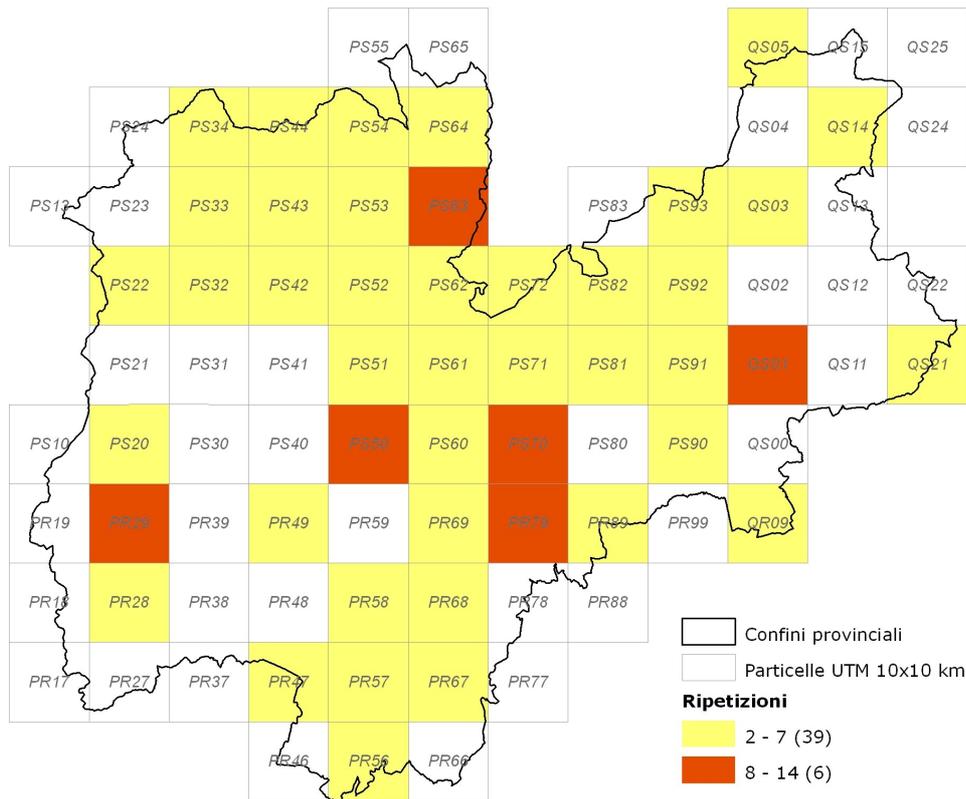


Figura 1.2: Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e forestale e dell'andamento del Farmland Bird Index e Woodland Bird Index.

Le analisi hanno preso in considerazione complessivamente 2.164 e 1.941 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 2.

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".

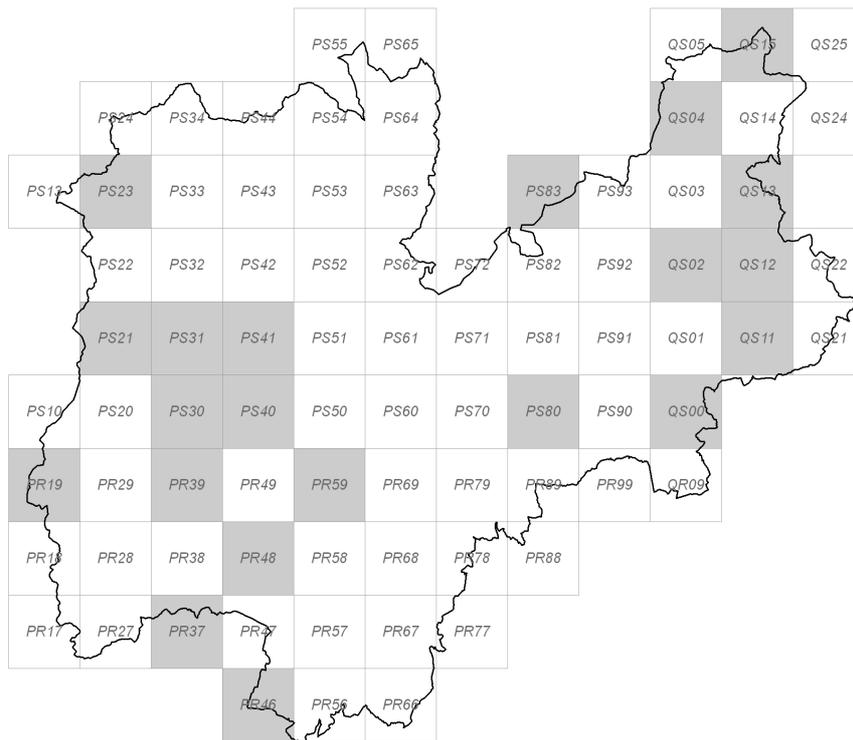
Anche quest'anno è stato possibile accrescere sensibilmente i dati a disposizione, con particolare riferimento agli ultimi anni di indagine. Ciò si è potuto realizzare grazie al

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 3 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 21 (Figura 1.3); di queste ne verrà selezionata una quota da inserire nel prossimo piano di campionamento per la sessione di rilievi 2014. In un'altra particella 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	78	52
2001	53	40
2002	209	188
2003	252	225
2004	119	105
2005	121	110
2006	159	92
2007	205	187
2008	186	184
2009	174	174
2010	137	136
2011	174	163
2012	159	152
2013	138	133



*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 PROVINCIALE 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 23 specie tipiche degli ambienti agricoli provinciali, 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

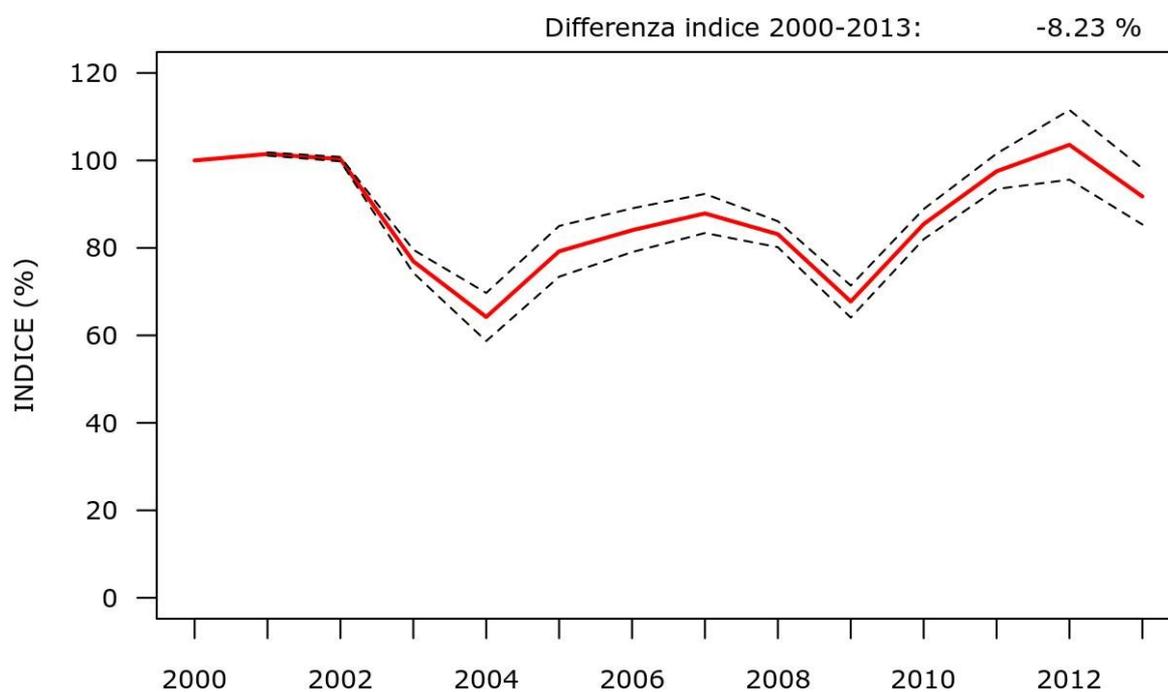


Figura 2.1: Andamento del Farmland Bird Index provinciale nel periodo 2000-2013. Le linee nere tratteggiate rappresentano due volte l'ampiezza dell'errore standard del FBI.

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	101,5 ± 0,2
2002	100,3 ± 0,3
2003	76,9 ± 1,3
2004	64,2 ± 2,8
2005	79,2 ± 3,0
2006	84,0 ± 2,6
2007	87,9 ± 2,3
2008	83,1 ± 1,5
2009	67,7 ± 1,9
2010	85,4 ± 1,8
2011	97,5 ± 2,1
2012	103,6 ± 4,1
2013	91,8 ± 3,3

## 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.
Picchio verde	<>	+	PA	93	27	7,13 $\pm$ 2,39	**
Allodola	DD	DD	PA	26	13		
Rondine montana	<>	-	PA	95	38	-5,86 $\pm$ 2,52	*
Rondine	<>	-	PA	149	38	-4,27 $\pm$ 1,93	*
Balestruccio	<>	-	pu	370	183	-2,73 $\pm$ 1,38	*
Ballerina bianca	<>	=	PA	165	45	-0,69 $\pm$ 1,48	
Usignolo	<>	<>	pu	56	24	-4,40 $\pm$ 3,22	
Codiroso comune	+	+	PA	135	39	6,17 $\pm$ 1,90	**
Stiaccino	-	<>	pu	74	32	-3,59 $\pm$ 2,74	
Merlo	+	+	PA	178	45	3,40 $\pm$ 1,11	**
Cesena	--	-	PA	62	25	-6,46 $\pm$ 2,07	**
Tordo bottaccio	+	+	PA	162	44	5,68 $\pm$ 1,43	**
Pigliamosche	<>	<>	pu	154	96	3,65 $\pm$ 2,51	
Cinciallegra	<>	=	PA	150	41	1,84 $\pm$ 1,31	
Averla piccola	<>	=	pu	214	99	-0,60 $\pm$ 1,88	
Cornacchia nera	<>	-	PA	43	24	-9,35 $\pm$ 4,10	*
Cornacchia grigia	<>	=	PA	116	34	-0,24 $\pm$ 1,91	
Storno	-	<>	pu	52	34	-6,41 $\pm$ 4,11	
Passera d'Italia	+	+	pu	390	130	3,04 $\pm$ 1,25	*
Passera mattugia	<>	<>	pu	104	56	3,45 $\pm$ 2,83	
Verzellino	+	+	PA	123	34	8,10 $\pm$ 1,71	**
Verdone	<>	=	pu	360	160	1,17 $\pm$ 1,55	
Cardellino	<>	<>	pu	365	176	2,53 $\pm$ 1,67	
Zigolo giallo	<>	<>	pu	99	57	1,24 $\pm$ 2,79	

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.

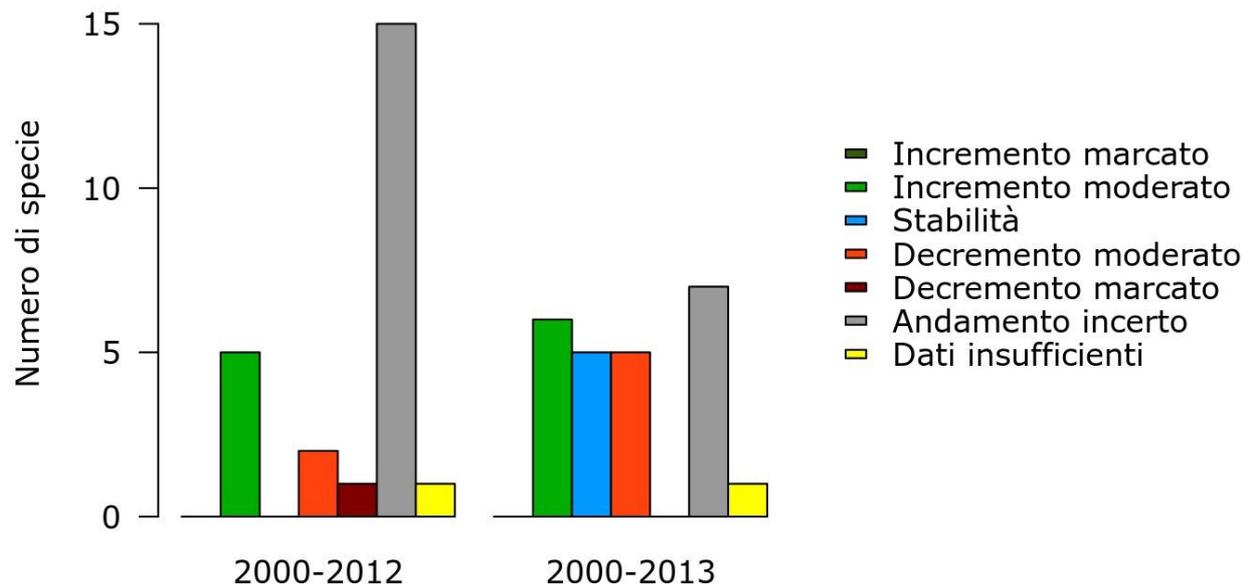


Figura 2.2: Suddivisione delle specie agricole secondo le tendenze in atto considerando i dati analizzati relativi ai periodi 2000-2012 e 2000-2013.

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 dal 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* provinciale mostra un andamento a “balzi”, con picchi negativi negli anni 2004 e 2010 (Figura 2.1 e Tabella 2). Nel 2013 il valore del FBI risulta pari al 91,77% di quello assunto nel 2000.

Mantenendo un andamento qualitativamente identico, la nuova procedura di calcolo adottata nel 2013 (sezione “Metodologie e database”) ha smorzato l'effetto del primo anno di indagine sui risultati complessivi del monitoraggio, alzando complessivamente le stime dei valori annuali dell'indicatore composito. È noto che in alcuni casi i dati raccolti nel primo anno di indagine possono soffrire di una elevata variabilità, dovuta ad una naturale fase di messa a punto dei metodi di lavoro (Voříšek et al., 2008). Con l'approccio attuale si mira ad ottenere stime più robuste e meno soggette all'influenza dei dati raccolti in alcune singole annualità.

Nel complesso, al netto delle oscillazioni interannuali, non si registra per il FBI una evidente tendenza all'incremento o al decremento. Questa situazione di stabilità riflette l'equilibrio tra il numero di specie con tendenza all'incremento (6) o al decremento (5), cui si aggiungono altre 5 specie che hanno mostrato negli ultimi quattordici anni una sostanziale stabilità dell'indice di popolazione.

Il gruppo di specie su cui si basa il calcolo dell'indicatore appare generalmente ben bilanciato. La maggior parte delle specie agricole provinciali ha mostrato un contributo medio al FBI pari o inferiore al 2%, con le due eccezioni di storno e cornacchia nera, il cui indice di popolazione ha raggiunto in alcuni anni valori molto bassi che hanno influenzato sensibilmente il valore dell'indicatore composito (Paragrafo 2.5). Nel complesso tuttavia il FBI sembra ben rappresentare l'andamento complessivo delle specie agricole provinciali considerate per il suo calcolo.

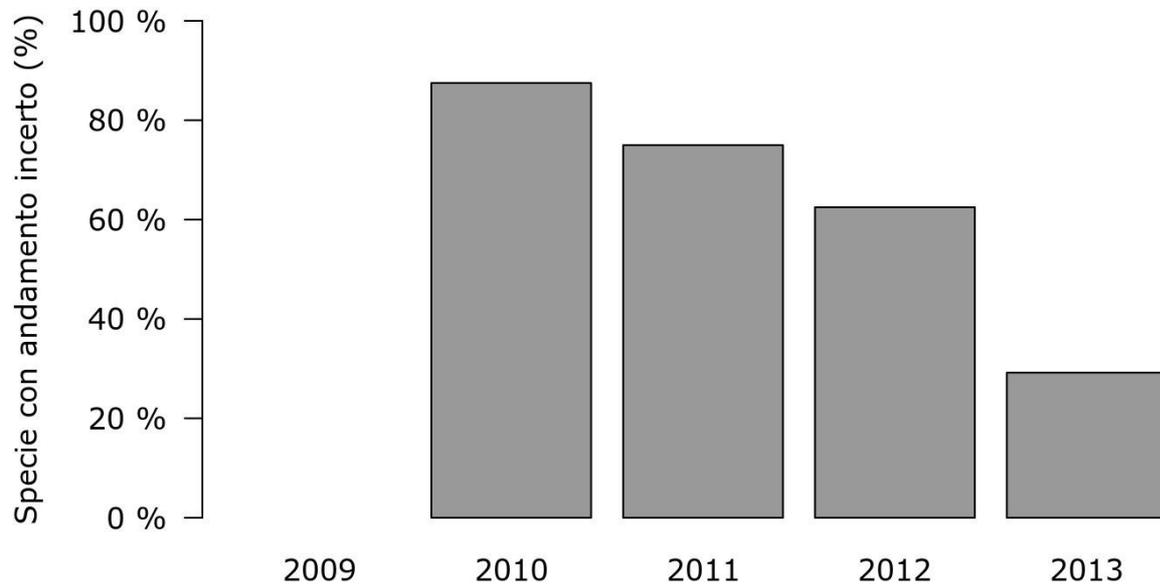
I dati raccolti con il contributo del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali tra il 2010 e il 2013, congiuntamente a quelli già presenti nella banca dati del progetto MITO2000 relativi al periodo 2000-2006 (nella Provincia di Trento i dati che afferiscono al progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento del dottor Paolo Pedrini, Museo delle Scienze - Sezione Zoologia dei Vertebrati), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di 16 specie sulle 24 considerate (Tabella 3), esattamente il doppio rispetto al 2012.

Rimangono ancora 7 specie per le quali le stime delle tendenze demografiche sul periodo considerato sono tuttora incerte. Per una specie, infine, l'allodola, il numero di dati attualmente disponibile non è ancora sufficiente per procedere con l'analisi dei dati. La progressione con cui sono state raccolte recentemente osservazioni di questa specie lascia supporre che, stante l'attuale sforzo di campionamento, anche l'allodola entrerà presto a far parte del gruppo di specie che contribuiscono al calcolo del FBI, forse già dalla stagione riproduttiva del 2014. L'attuale rarità di questa specie, un tempo più comune in provincia di Trento fornisce, già allo stato attuale, indicazioni sulla contrazione che essa ha subito negli ultimi anni in seguito alle diverse trasformazioni ambientali: sostituzione dei prati da sfalcio con vigneti e frutteti, o campi di mais, urbanizzazione, riforestazione (Pedrini et al., 2005); lo stesso fenomeno è stato descritto in altri contesti dell'areale riproduttivo nazionale (Brichetti e Fracasso, 2007; Vigorita e Cucè, 2008).

La più lunga serie temporale dei dati analizzati e le recenti novità metodologiche, consistenti principalmente in un utilizzo ragionato dei *change point* in TRIM e nell'analisi per punti (sezione “Metodologie e database”), hanno portato ad una progressiva diminuzione del numero di specie con andamento incerto (Figura 2.3): ad oggi l'incidenza percentuale di queste specie si attesta intorno al 30%.

Il piano di campionamento attuale viene giudicato idoneo per la maggior parte delle specie agricole provinciali. Va tuttavia segnalato che nelle aree montane i risultati del processo di

campionamento ornitologico sono soggetti all'influenza di diversi fattori ambientali che possono mascherare gli effettivi processi demografici in atto. Al fine di ridurre la variabilità dei risultati dovuta a fattori esterni alle reali dinamiche demografiche, verrà potenziata la base di unità di rilevamento soggetta a campionamento ripetuto nel corso degli anni.



*Figura 2.3: Variazione della percentuale di specie con andamento incerto nel periodo 2009-2013.*

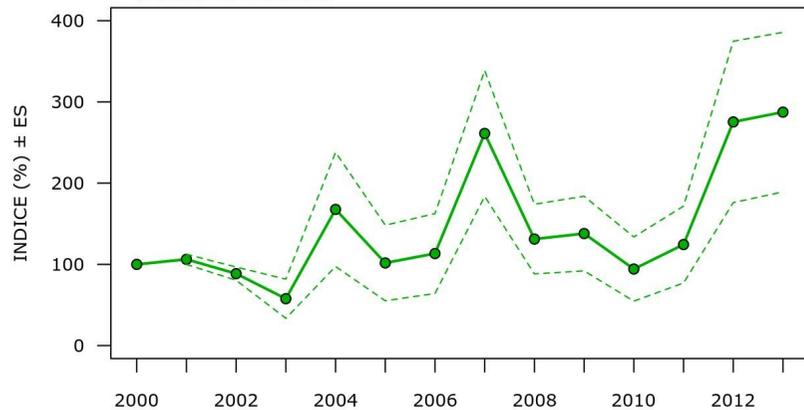
## **2.4 GRAFICI DEGLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE**

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.

**Picchio verde*****Picus viridis***

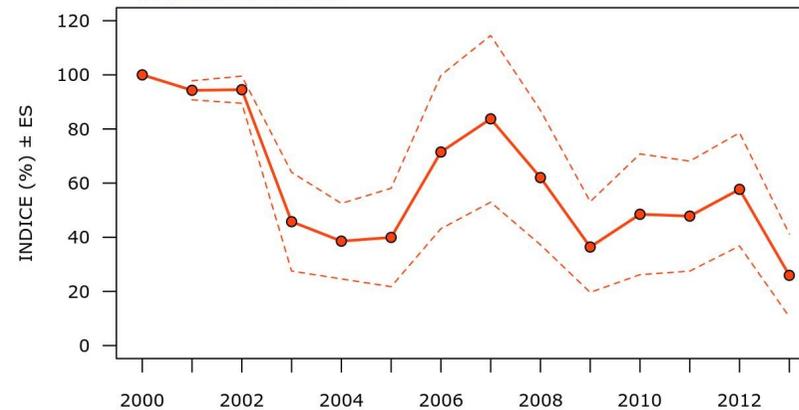
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 187.47 %  
Variazione media annua: 7.13 %

**Rondine montana*****Ptyonoprogne rupestris***

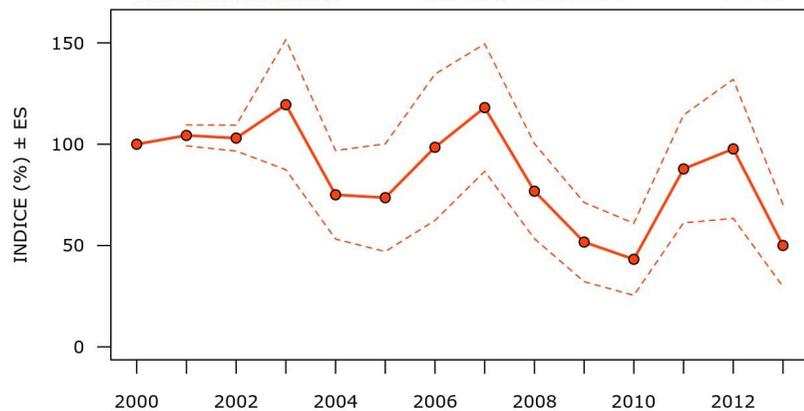
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -74.06 %  
Variazione media annua: -5.86 %

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

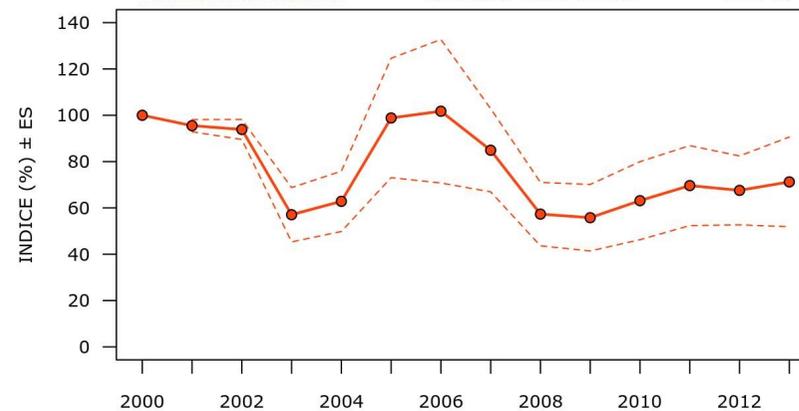
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -49.97 %  
Variazione media annua: -4.27 %

**Balestruccio*****Delichon urbicum***

Andamento:  
Diminuzione moderata

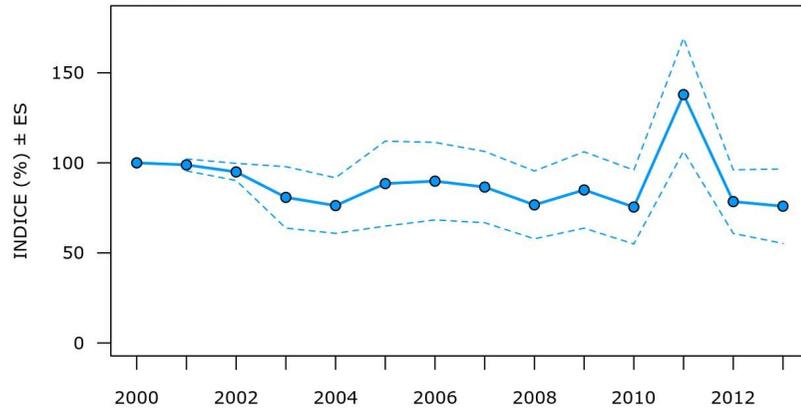
Differenza indice 2000-2013: -28.76 %  
Variazione media annua: -2.73 %



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

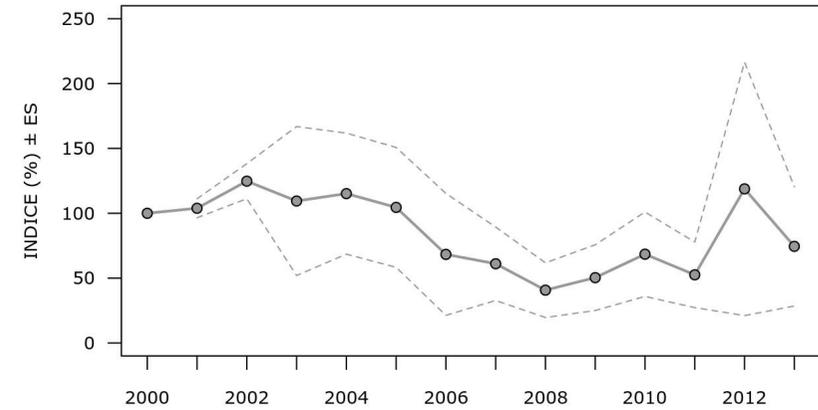
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: -24.06 %  
Variazione media annua: -0.69 %

**Usignolo****Luscinia megarhynchos**

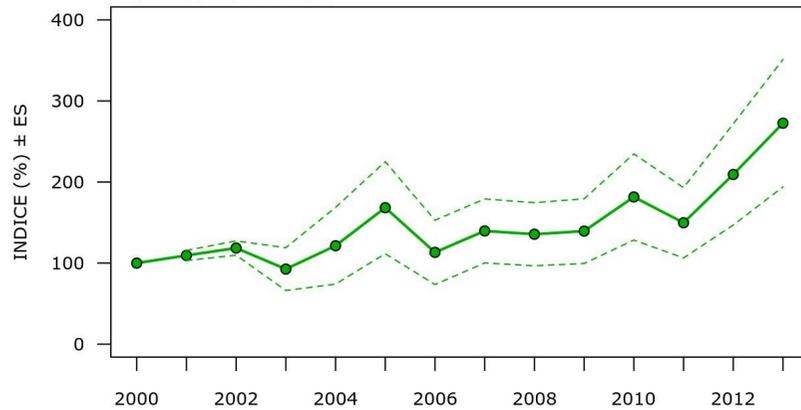
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -25.49 %  
Variazione media annua: -4.4 %

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

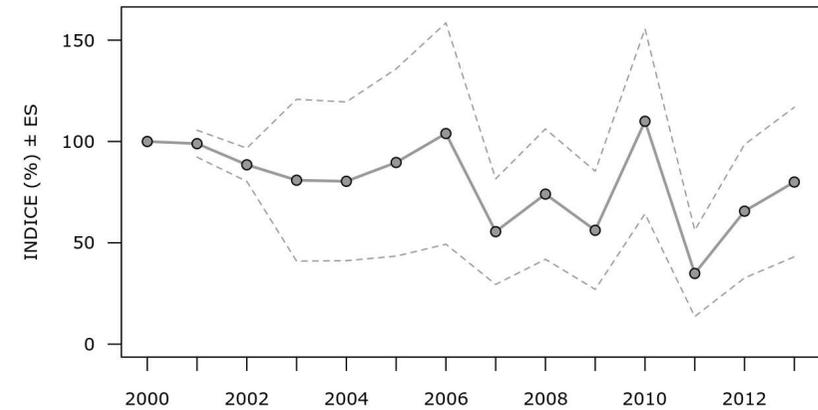
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 172.6 %  
Variazione media annua: 6.17 %

**Stiaccino****Saxicola rubetra**

Andamento:  
Andamento incerto

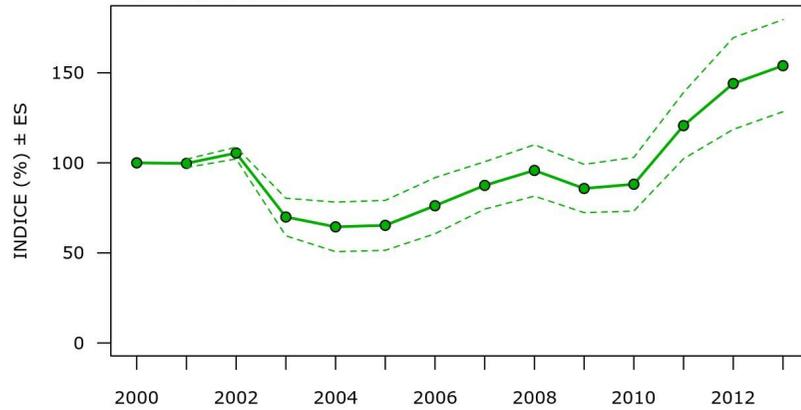
Differenza indice 2000-2013: -20 %  
Variazione media annua: -3.59 %



**Merlo*****Turdus merula***

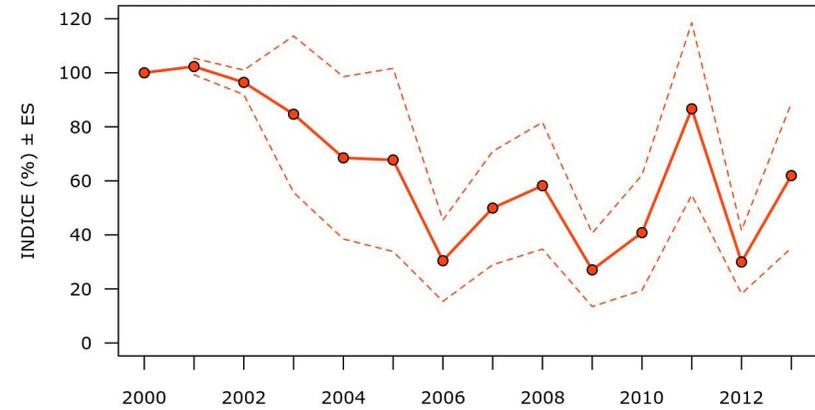
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 53.94 %  
Variazione media annua: 3.4 %

**Cesena*****Turdus pilaris***

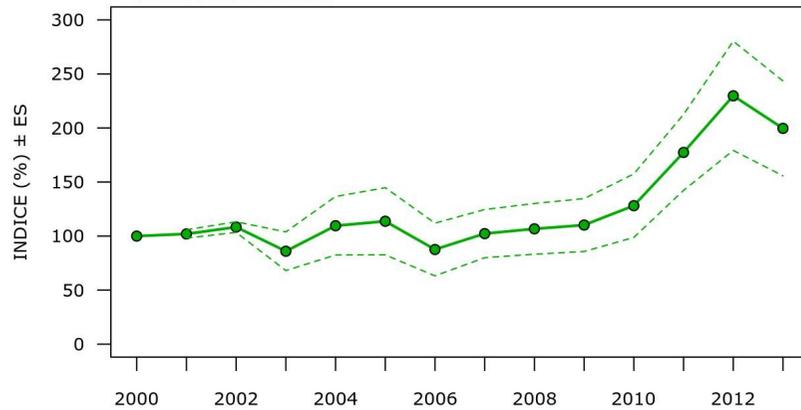
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -38.05 %  
Variazione media annua: -6.46 %

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

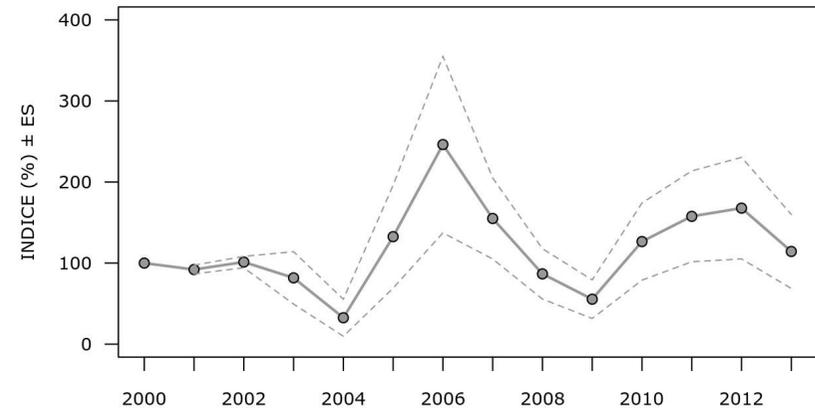
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 99.66 %  
Variazione media annua: 5.68 %

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

Andamento:  
Andamento incerto

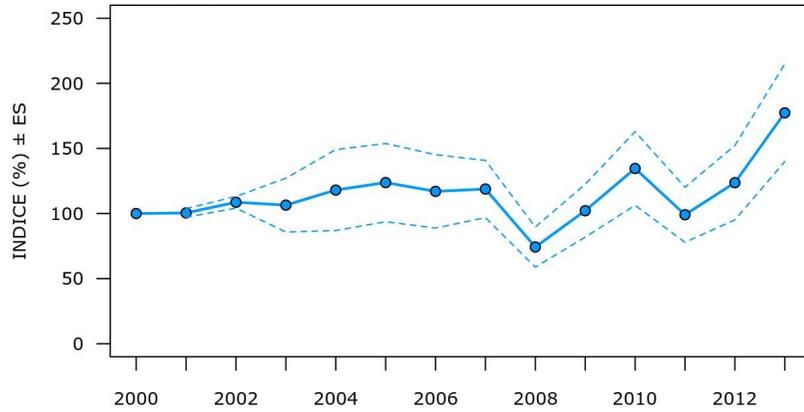
Differenza indice 2000-2013: 14.36 %  
Variazione media annua: 3.65 %



**Cinciallegra*****Parus major***

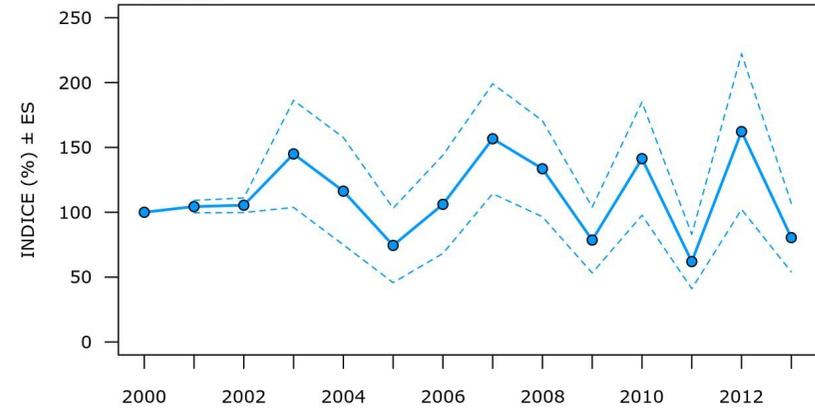
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: 77.36 %  
Variazione media annua: 1.84 %

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

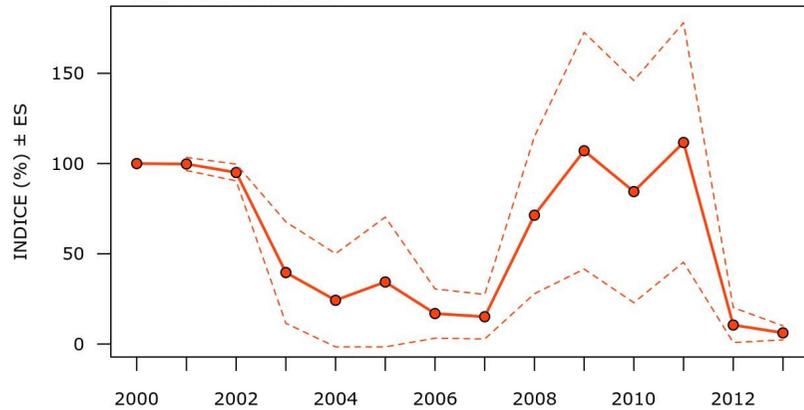
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: -19.55 %  
Variazione media annua: -0.6 %

**Cornacchia nera*****Corvus corone***

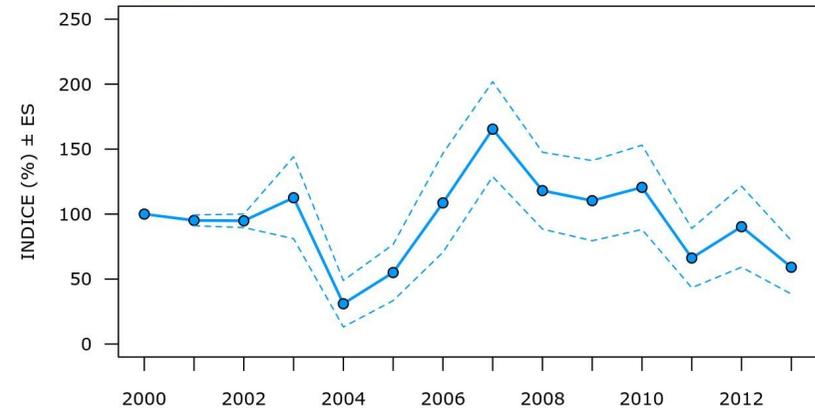
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -93.81 %  
Variazione media annua: -9.35 %

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

Andamento:  
Stabilità

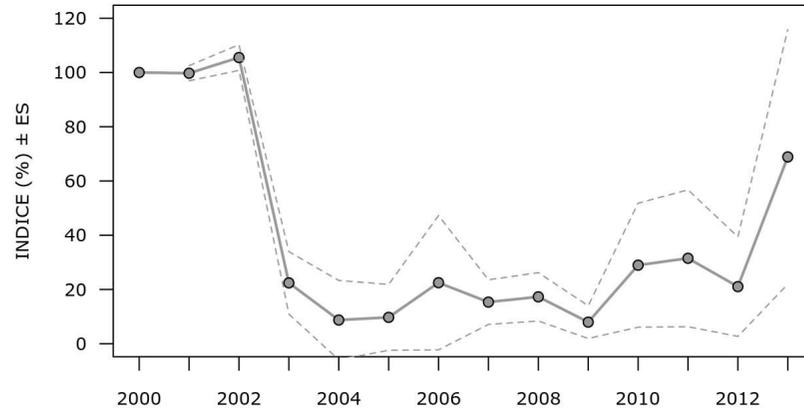
Differenza indice 2000-2013: -40.89 %  
Variazione media annua: -0.24 %



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

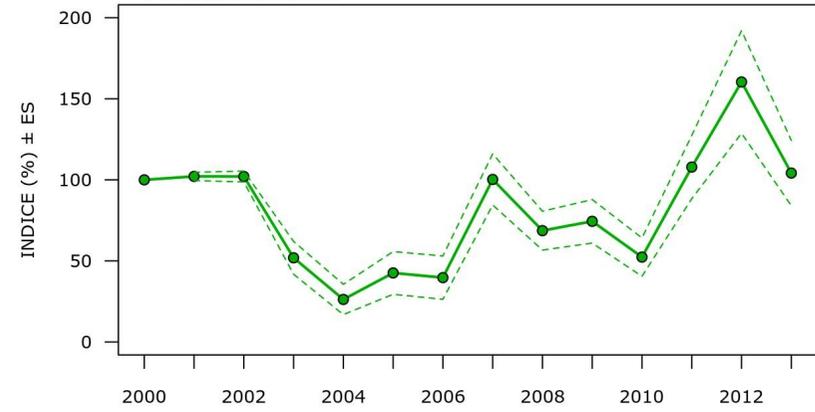
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -31.12 %  
Variazione media annua: -6.41 %

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

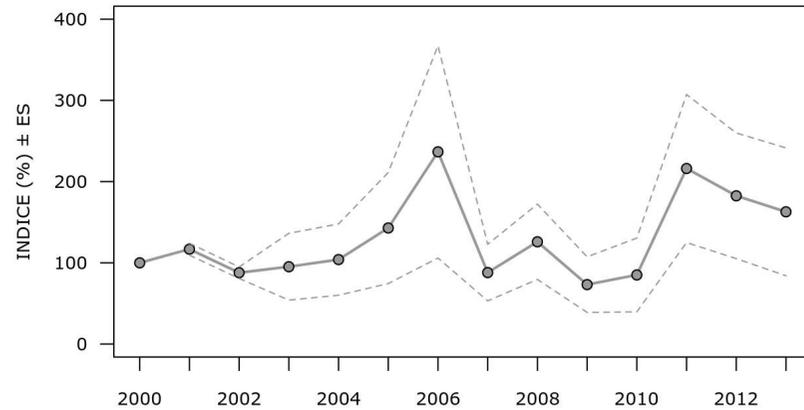
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 4.19 %  
Variazione media annua: 3.04 %

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

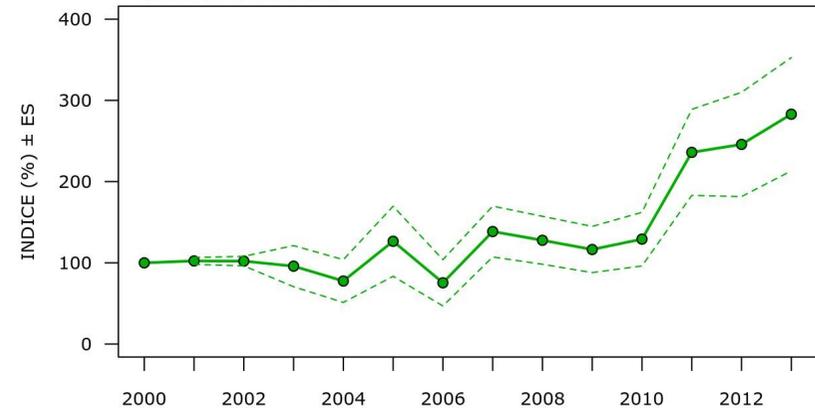
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 62.82 %  
Variazione media annua: 3.45 %

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

Andamento:  
Incremento moderato

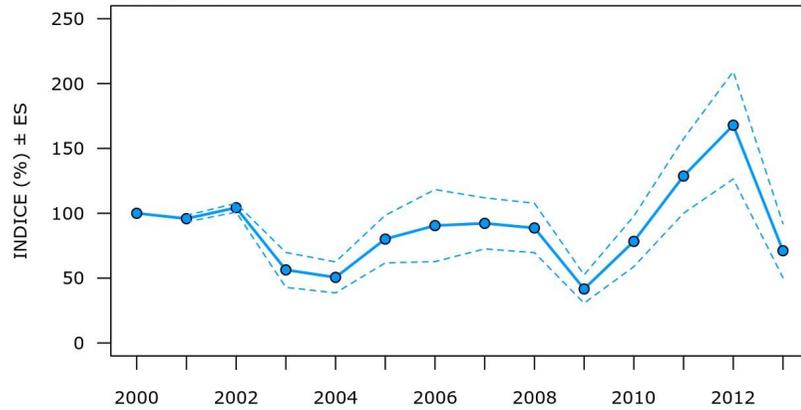
Differenza indice 2000-2013: 182.97 %  
Variazione media annua: 8.1 %



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

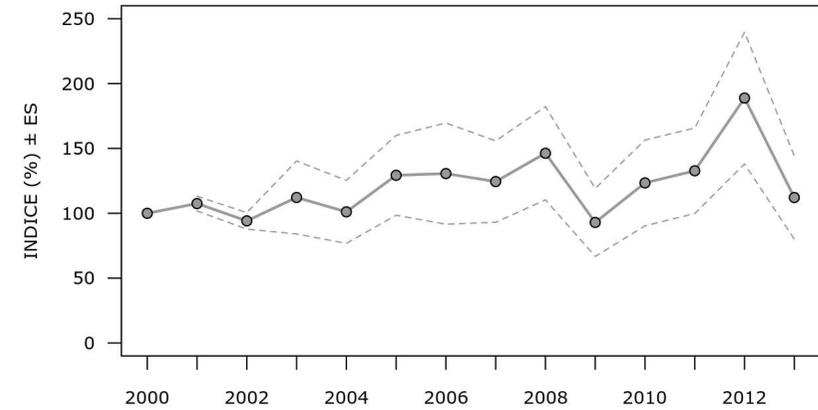
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: -28.87 %  
Variazione media annua: 1.17 %

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

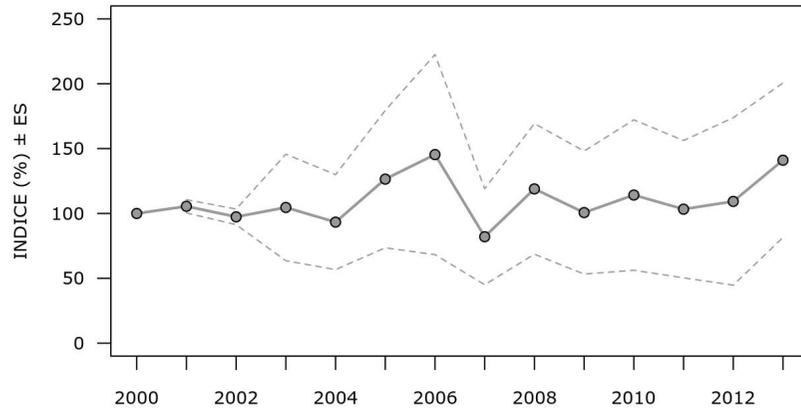
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 12.14 %  
Variazione media annua: 2.53 %

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

Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 41.06 %  
Variazione media annua: 1.24 %



## 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. Pertanto se una specie condiziona in modo sensibile l'andamento dell'indicatore aggregato, si ritiene utile indicarlo nei risultati.

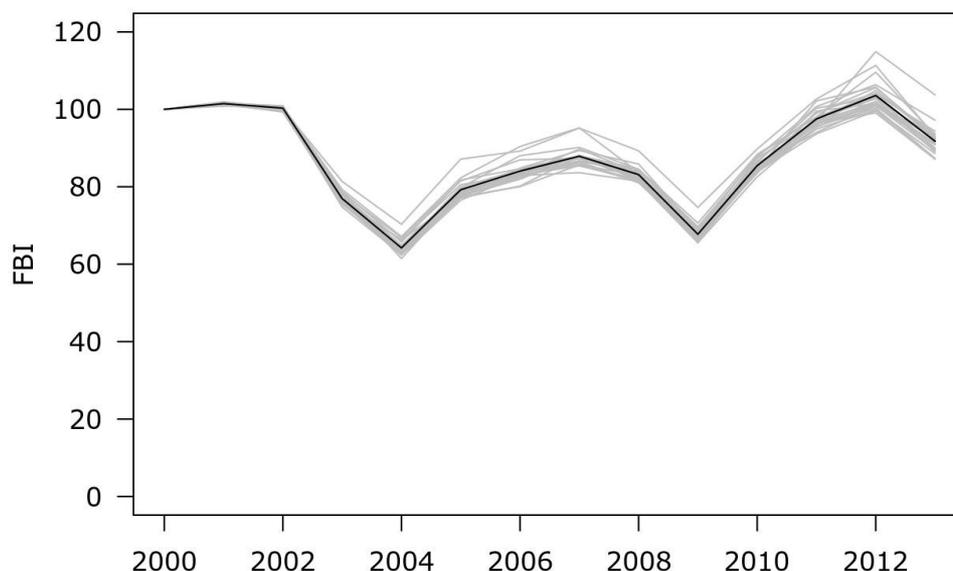


Figura 2.4: FBI provinciale nella sua versione definitiva (linea nera) e nelle versioni risultanti dal ricalcolo dell'indicatore effettuato togliendo di volta in volta una delle specie agricole.

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.

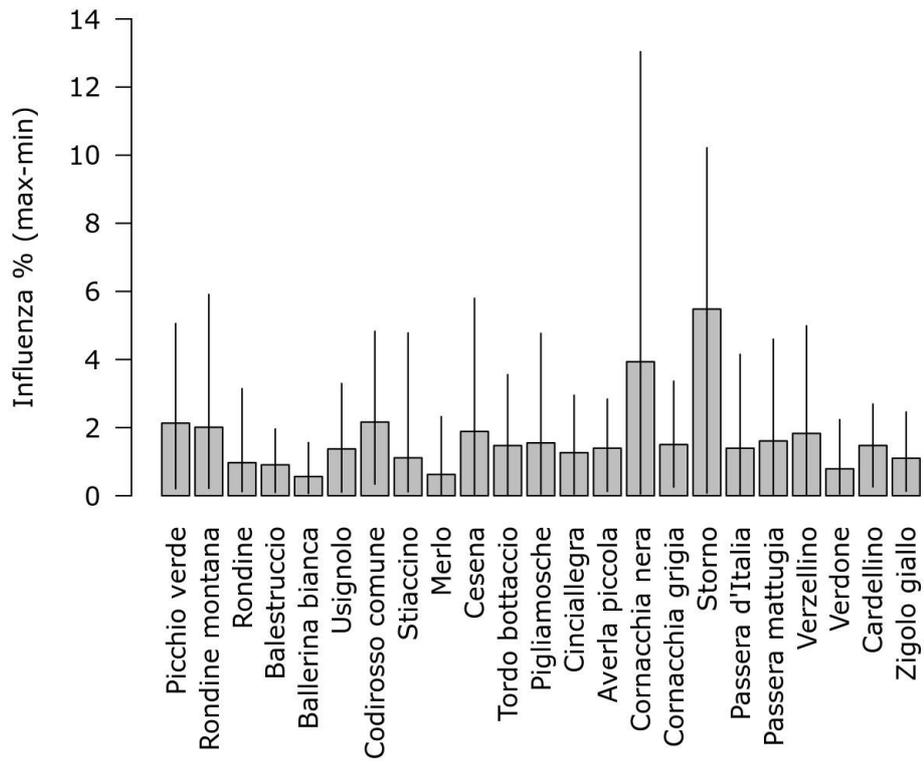


Figura 2.5: Sensitività del FBI al contributo delle singole specie. Per ogni specie è stata stimata la differenza percentuale in valore assoluto tra il FBI e l'indicatore ricalcolato senza considerare la specie stessa. Le colonne rappresentano i valori medi negli anni di indagine; le barre di errore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

### 3 IL WOODLAND BIRD INDEX PROVINCIALE 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 24 specie tipiche degli ambienti forestali provinciali, 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.

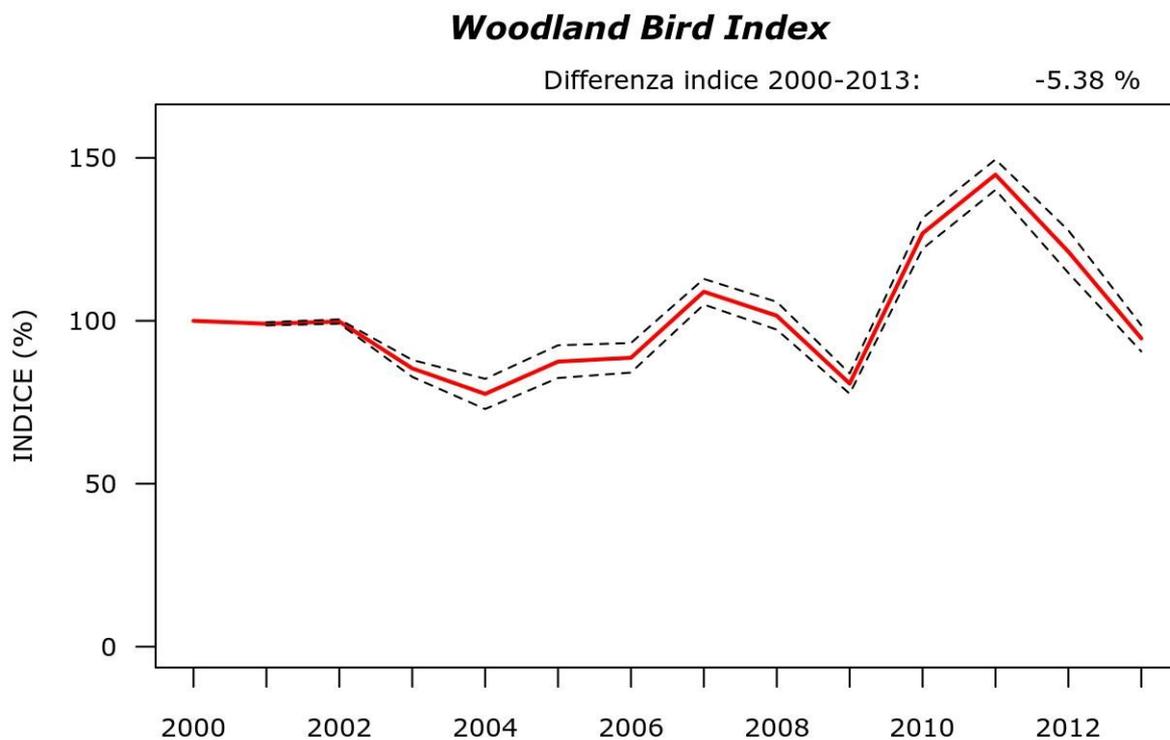


Figura 3.1: Andamento del *Woodland Bird Index* provinciale nel periodo 2000-2013. Le linee nere tratteggiate rappresentano due volte l'ampiezza dell'errore standard del WBI.

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

Anno	WBI ± ES
2000	100
2001	99,1 ± 0,3
2002	99,8 ± 0,3
2003	85,4 ± 1,3
2004	77,6 ± 2,4
2005	87,5 ± 2,6
2006	88,6 ± 2,3
2007	108,9 ± 2,0
2008	101,6 ± 2,2
2009	80,7 ± 1,6
2010	126,8 ± 2,4
2011	144,8 ± 2,4
2012	121,2 ± 3,3
2013	94,6 ± 2,0

### 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	Sig.
Cuculo	<>	<>	pu	409	199	2,56 ± 1,41	
Picchio rosso maggiore	+	+	PA	99	37	7,85 ± 2,30	**
Scricciolo	=	-	PA	139	42	-4,43 ± 1,50	**
Passera scopaiola	<>	<>	pu	128	72	1,13 ± 2,17	
Pettirosso	<>	-	PA	164	45	-2,63 ± 1,34	*
Tordela	<>	<>	pu	174	101	-2,64 ± 2,02	
Capinera	+	+	PA	181	45	3,90 ± 0,98	**

Specie	2000 2012	2000 2013	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua	Sig.
Lui bianco	<>	<>	pu	61	31	8,20 ± 4,40	
Lui piccolo	-	-	PA	168	45	-4,74 ± 1,17	**
Regolo	<>	=	PA	109	41	-0,02 ± 1,96	
Fiorrancino	<>	<>	pu	83	46	-0,07 ± 3,40	
Codibugnolo	<>	<>	pu	66	50	2,30 ± 3,96	
Cincia bigia	<>	<>	pu	115	66	-2,71 ± 2,74	
Cincia alpestre	<>	<>	pu	86	66	-2,04 ± 2,94	
Cincia dal ciuffo	<>	=	PA	90	37	-0,10 ± 2,35	
Cincia mora	=	=	PA	171	44	-0,95 ± 1,16	
Cinciarella	<>	+	PA	77	28	7,09 ± 3,35	*
Picchio muratore	<>	+	PA	64	29	6,68 ± 3,36	*
Rampichino alpestre	<>	++	PA	50	21	16,29 ± 4,21	**
Ghiandaia	<>	=	PA	112	37	0,17 ± 1,97	
Nocciolaia	<>	<>	pu	95	65	1,83 ± 3,83	
Fringuello	=	=	PA	183	45	0,88 ± 0,85	
Crociere <sup>1</sup>	+	+	PA	53	27	10,02 ± 4,58	*
Ciuffolotto	<>	=	PA	100	35	-0,63 ± 1,85	

<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.

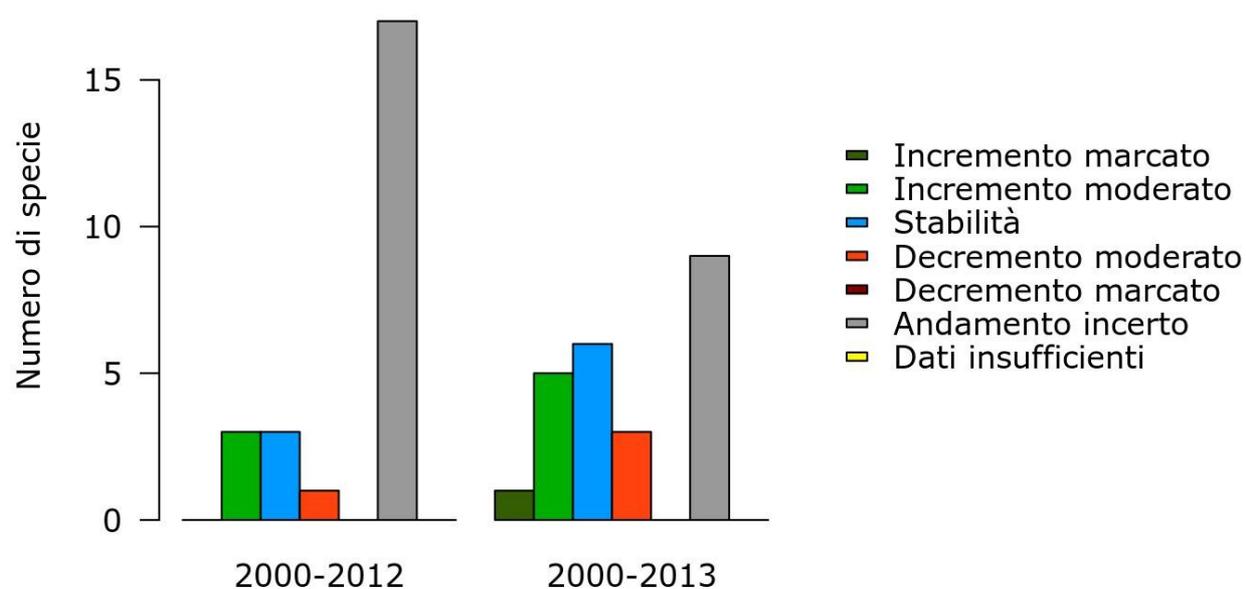


Figura 3.2: Suddivisione delle specie forestali secondo le tendenze in atto considerando i dati analizzati relativi ai periodi 2000-2012 e 2000-2013.

### 3.3 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

Il *Woodland Bird Index* provinciale mostra un andamento ondulatorio con oscillazioni inizialmente contenute e via via sempre più ampie. La tendenza generale è leggermente in crescita anche se, nel 2013 l'indicatore ha assunto un valore leggermente inferiore (94,62%) a quello di partenza (Tabella 4 e Figura 3.1).

Anche per il WBI il gruppo di specie su cui l'indicatore è stato calcolato appare ben bilanciato: mediamente il contributo delle singole specie è inferiore al 3%, con la sola eccezione del rampichino alpestre, per il quale viene stimato un andamento di popolazione fortemente in crescita, seppur caratterizzato da oscillazioni molto ampie. Il *Woodland Bird Index* può essere pertanto ritenuto rappresentativo dell'andamento complessivo delle specie forestali provinciali.

I dati raccolti tra il 2000 e il 2013 consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di 15 specie sulle 24 considerate, più del doppio rispetto al 2012 (Figura 3.2). La maggior parte di esse risulta stabile (6 specie) o in crescita (6 specie); sono invece solo tre le specie stimate in diminuzione: si tratta di scricciolo, pettirosso e lui piccolo, che invece risultano stabili o in crescita sia a scala nazionale (Rete Rurale Nazionale e LIPU, 2014), sia a livello locale, in contesti prossimi alla provincia di Trento (Mezzavilla e Bettiol, 2007).

Per tutte le specie forestali trattate i dati presenti in archivio sono sufficienti per procedere al calcolo degli andamenti. I risultati ottenuti sono in evidente miglioramento ma la tendenza demografica per un numero non trascurabile di specie (quasi il 40%) risulta ancora incerta. È prevedibile che, con l'allungamento della serie di dati e mantenendo l'attuale sforzo di campionamento, le stime di popolazione e, di conseguenza, dell'indicatore composito possano ulteriormente migliorare.

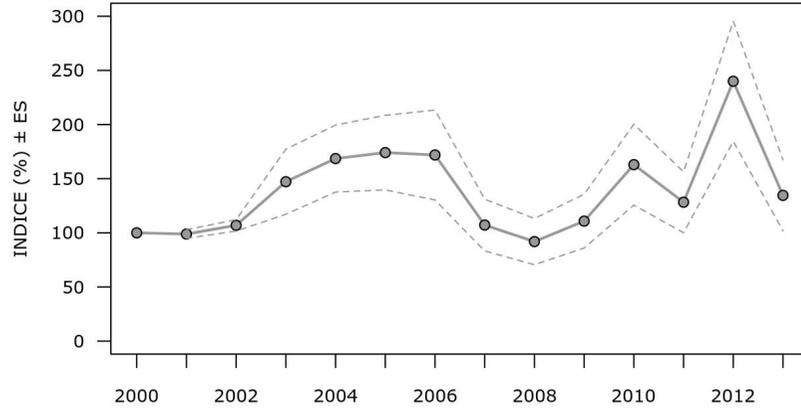
### **3.4 GRAFICI DEGLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE FORESTALI**

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.

**Cuculo*****Cuculus canorus***

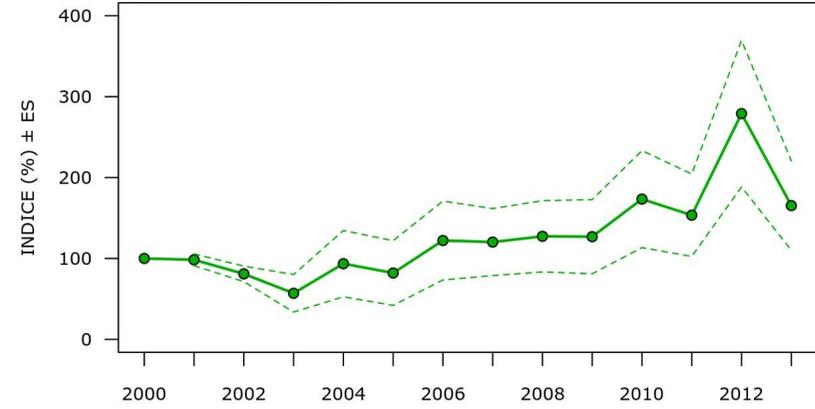
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 34.6 %  
Variazione media annua: 2.56 %

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

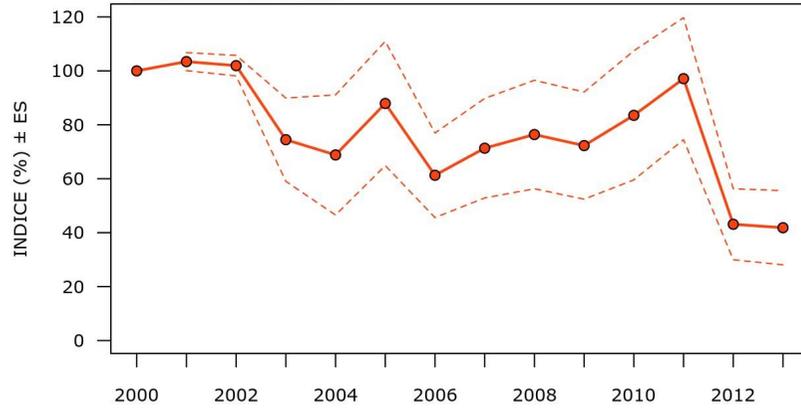
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 65.35 %  
Variazione media annua: 7.85 %

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

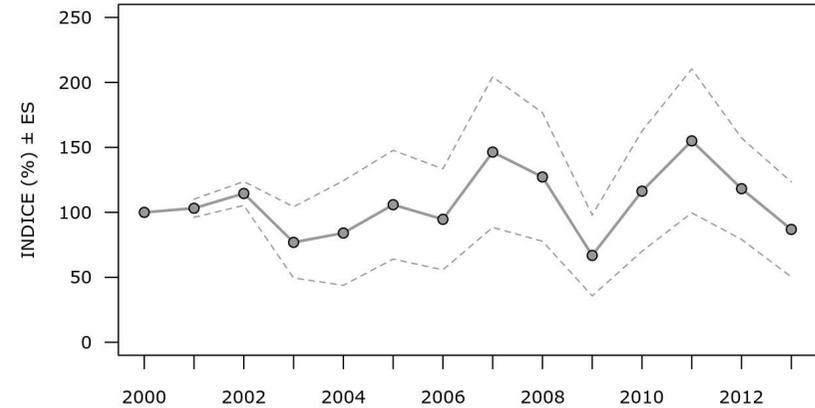
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -58.16 %  
Variazione media annua: -4.43 %

**Passera scopaiola*****Prunella modularis***

Andamento:  
Andamento incerto

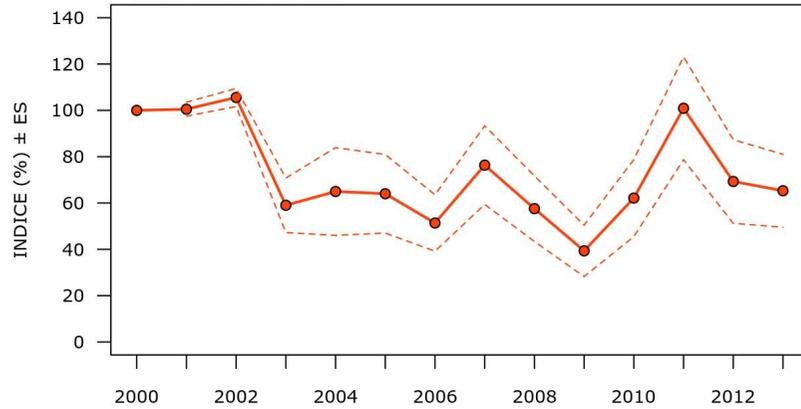
Differenza indice 2000-2013: -13.13 %  
Variazione media annua: 1.13 %



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

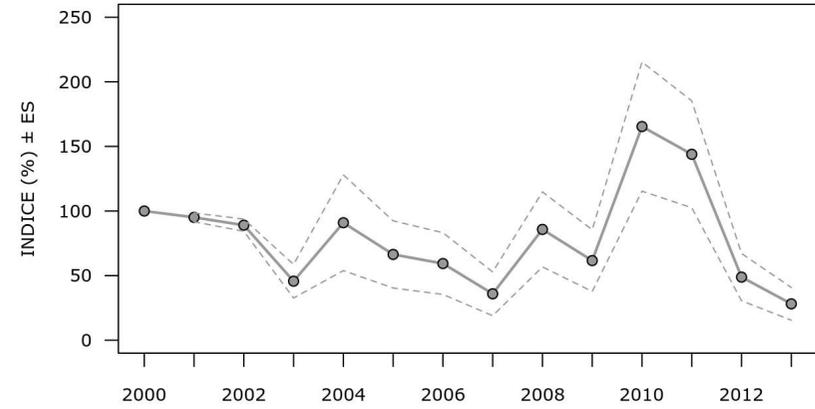
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -34.7 %  
Variazione media annua: -2.63 %

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

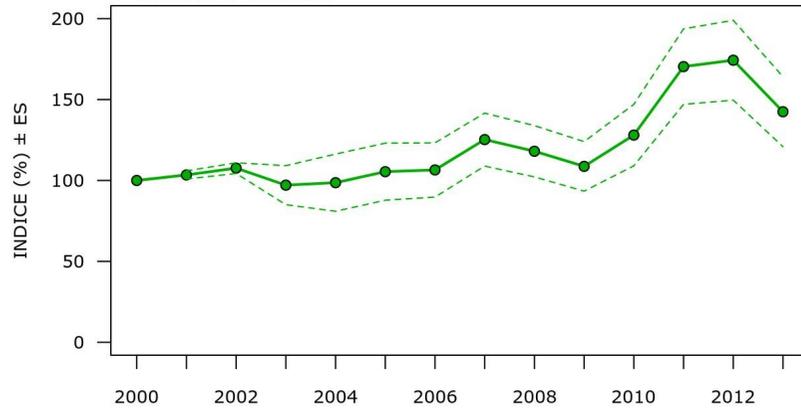
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -71.84 %  
Variazione media annua: -2.64 %

**Capinera*****Sylvia atricapilla***

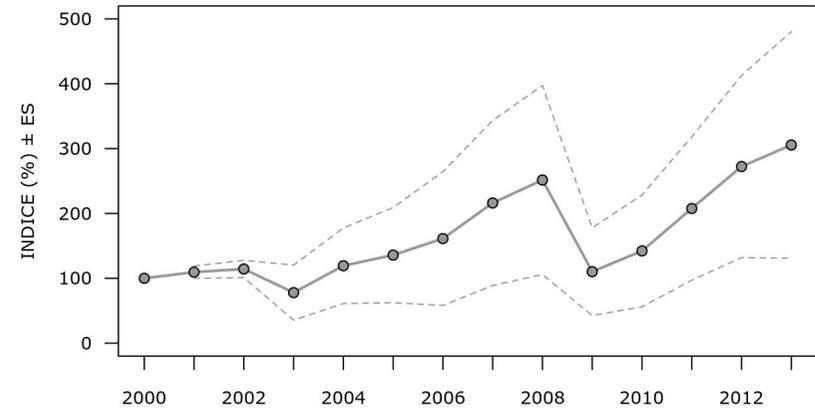
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 42.48 %  
Variazione media annua: 3.9 %

**Lù bianco*****Phylloscopus bonelli***

Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 205.61 %  
Variazione media annua: 8.2 %

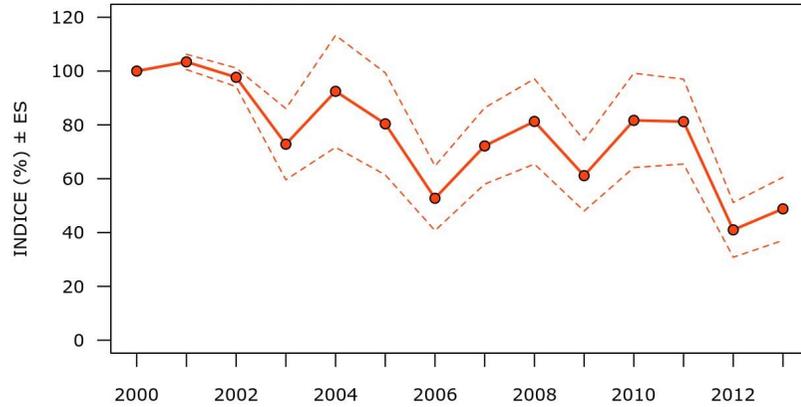


### Lui piccolo

### *Phylloscopus collybita*

Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -51.19 %  
Variazione media annua: -4.74 %

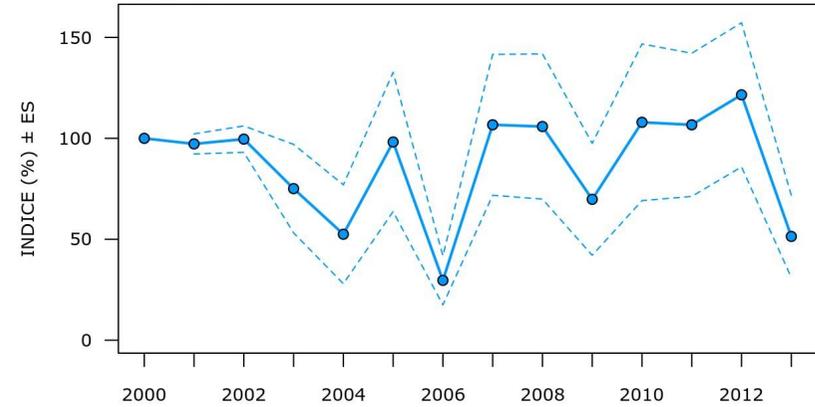


### Regolo

### *Regulus regulus*

Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: -48.59 %  
Variazione media annua: -0.02 %

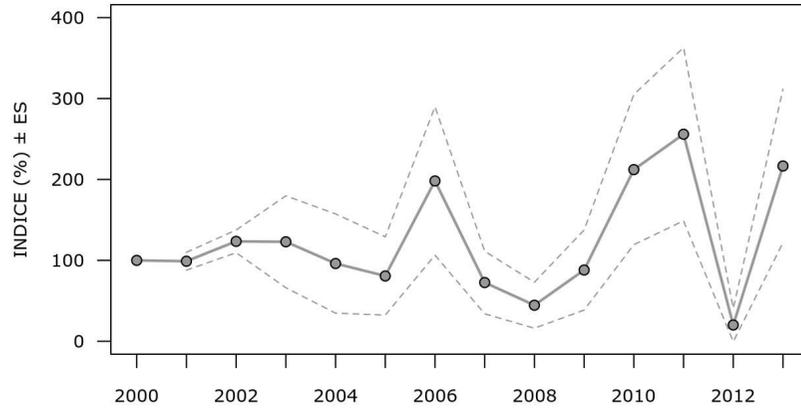


### Fiorrancino

### *Regulus ignicapilla*

Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 116.66 %  
Variazione media annua: -0.07 %

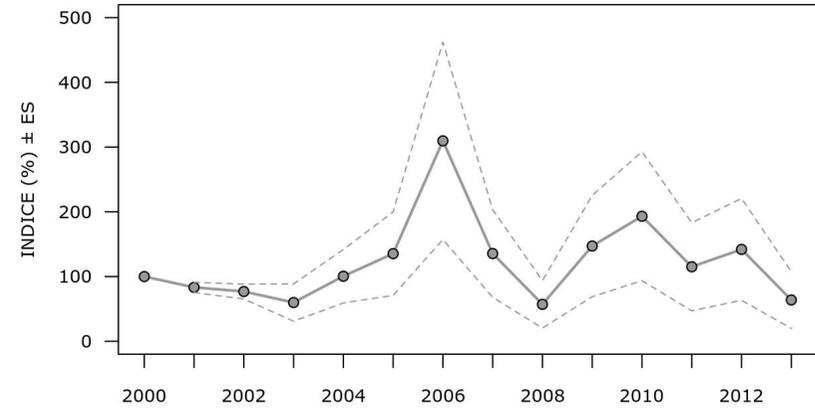


### Codibugnolo

### *Aegithalos caudatus*

Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -36.19 %  
Variazione media annua: 2.3 %

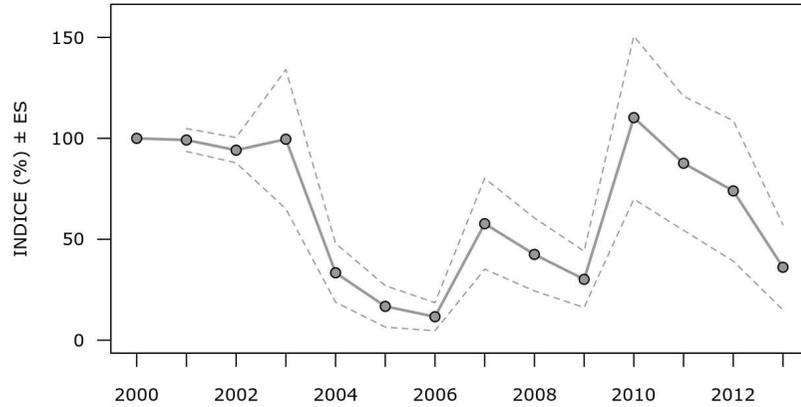


**Cincia bigia**

Andamento:  
Andamento incerto

**Poecile palustris**

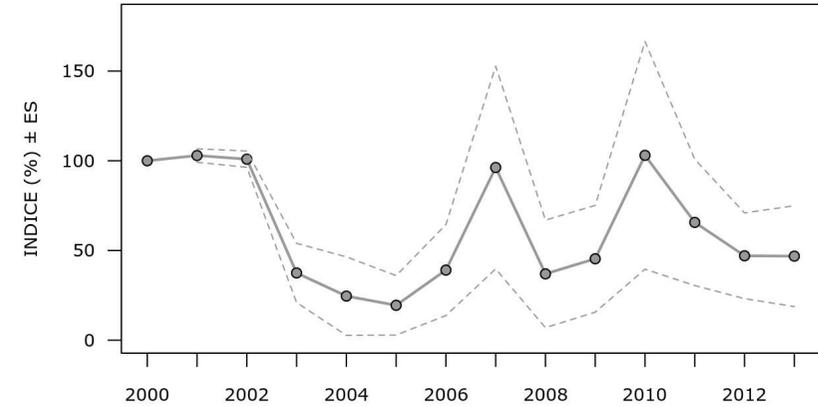
Differenza indice 2000-2013: -63.87 %  
Variazione media annua: -2.71 %

**Cincia alpestre**

Andamento:  
Andamento incerto

**Poecile montanus**

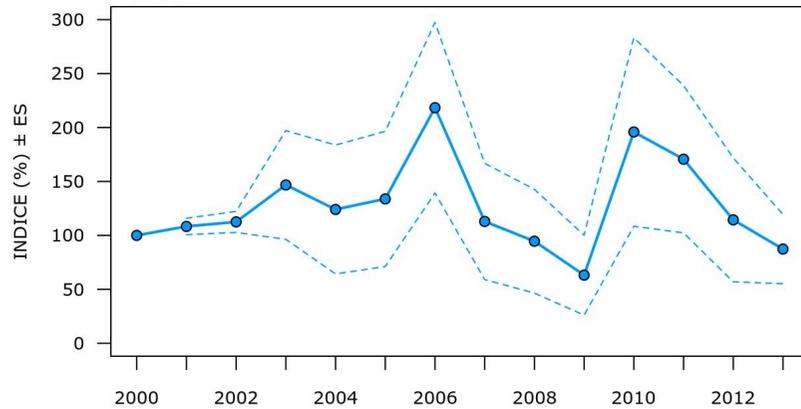
Differenza indice 2000-2013: -53.13 %  
Variazione media annua: -2.04 %

**Cincia dal ciuffo**

Andamento:  
Stabilità

**Lophophanes cristatus**

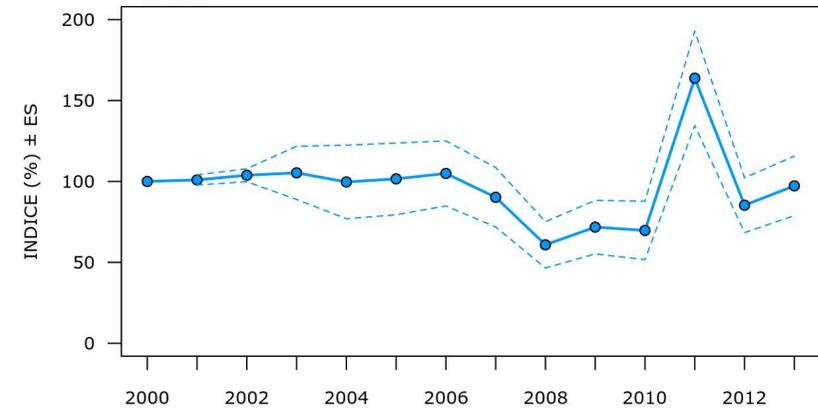
Differenza indice 2000-2013: -12.66 %  
Variazione media annua: -0.1 %

**Cincia mora**

Andamento:  
Stabilità

**Periparus ater**

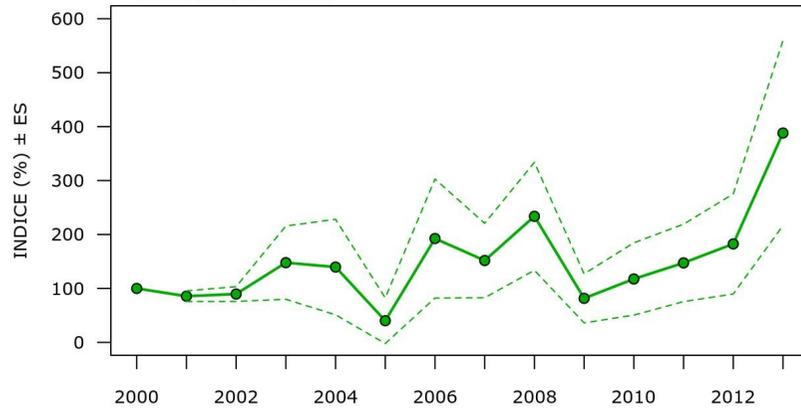
Differenza indice 2000-2013: -2.74 %  
Variazione media annua: -0.95 %



**Cinciarella*****Cyanistes caeruleus***

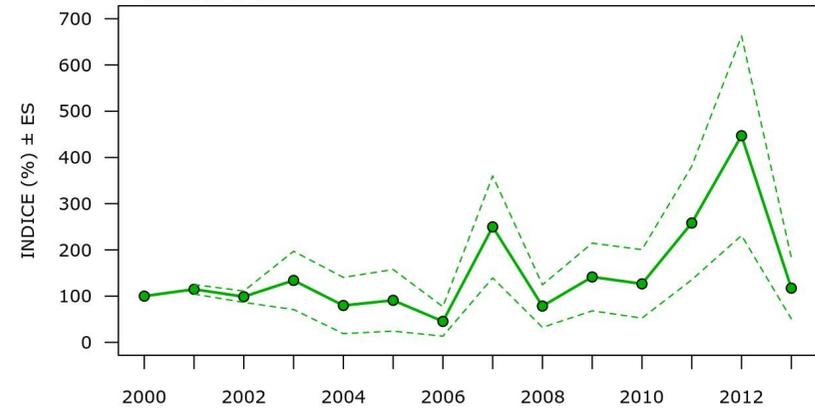
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 288.12 %  
Variazione media annua: 7.09 %

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

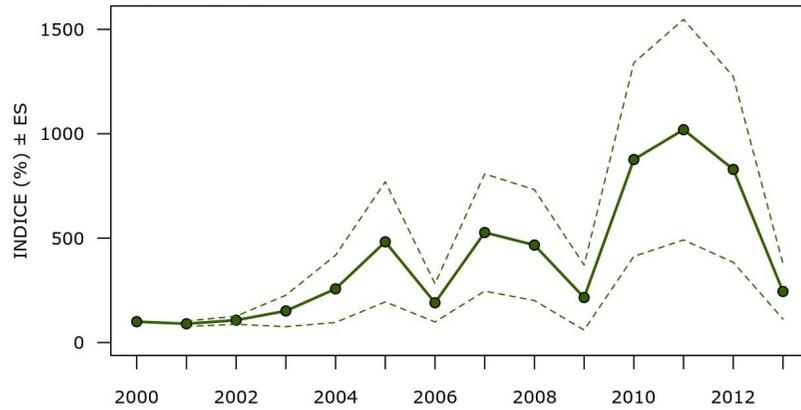
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 17.28 %  
Variazione media annua: 6.68 %

**Rampichino alpestre*****Certhia familiaris***

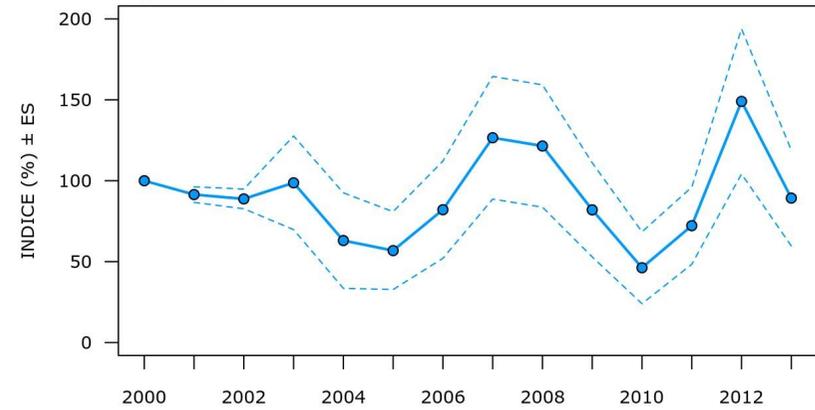
Andamento:  
Incremento marcato

Differenza indice 2000-2013: 144.64 %  
Variazione media annua: 16.29 %

**Ghiandaia*****Garrulus glandarius***

Andamento:  
Stabilità

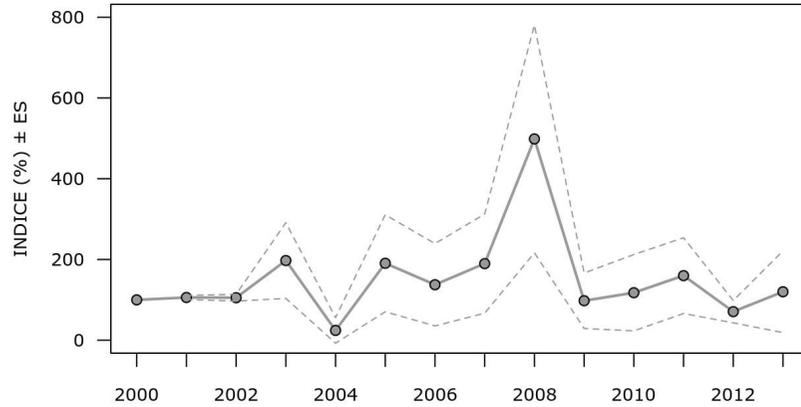
Differenza indice 2000-2013: -10.74 %  
Variazione media annua: 0.17 %



**Nocciolaia*****Nucifraga caryocatactes***

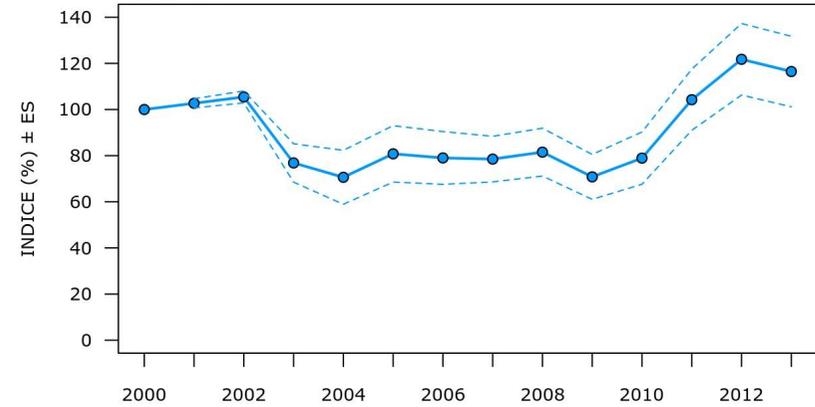
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 20.03 %  
Variazione media annua: 1.83 %

**Fringuello*****Fringilla coelebs***

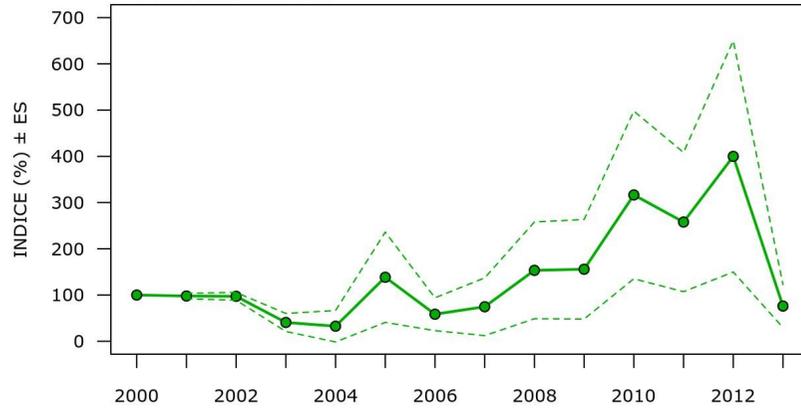
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: 16.47 %  
Variazione media annua: 0.88 %

**Crociere*****Loxia curvirostra***

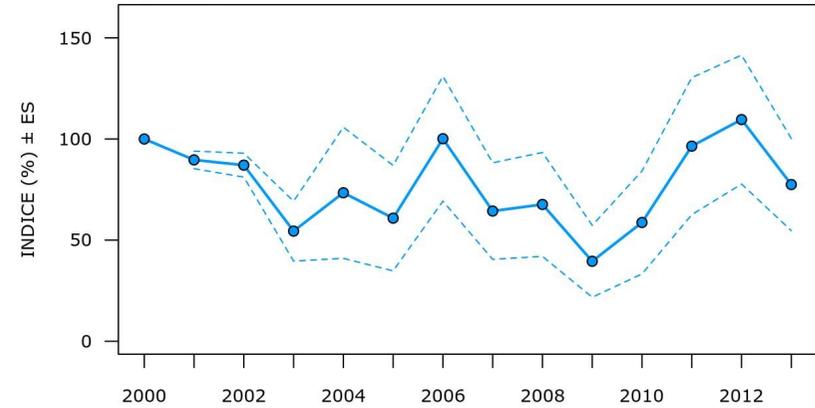
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: -23.82 %  
Variazione media annua: 10.02 %

**Ciuffolotto*****Pyrrhula pyrrhula***

Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: -22.52 %  
Variazione media annua: -0.63 %



### 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.

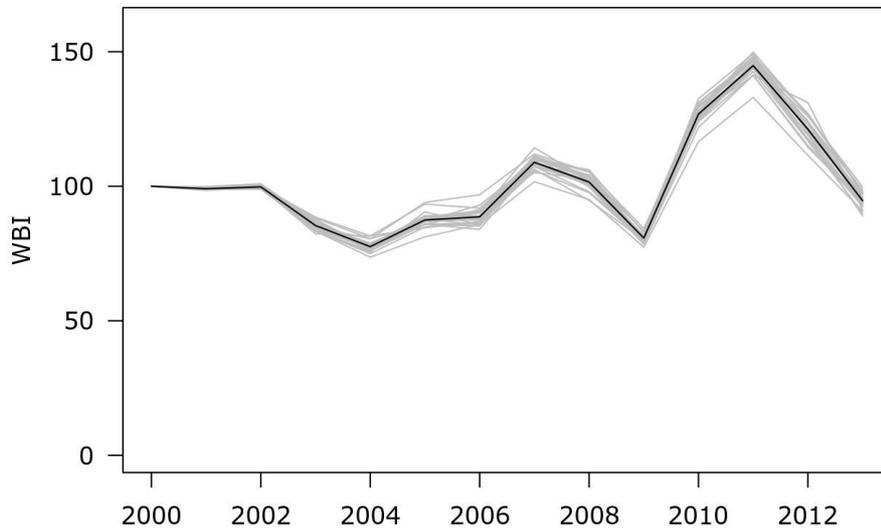


Figura 3.3: WBI provinciale nella sua versione definitiva (linea nera) e nelle versioni risultanti dal ricalcolo dell'indice effettuato togliendo di volta in volta una delle specie agricole.

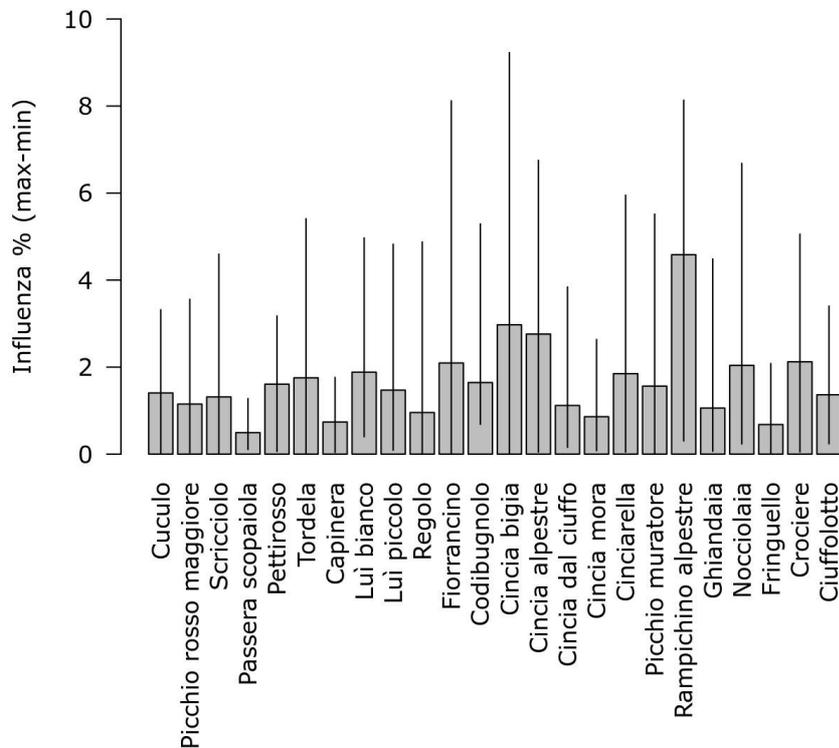


Figura 3.4: Sensitività del WBI al contributo delle singole specie. Per ogni specie è stata stimata la differenza percentuale in valore assoluto tra il WBI e l'indice ricalcolato senza considerare la specie stessa. Le colonne rappresentano i valori medi negli anni di indagine; le barre di errore il range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

## 4 BIBLIOGRAFIA

- Agresti, A. 1990. Categorical data analysis. John Wiley, New York.
- Brichetti, P. & Fracasso, G. 2007. Ornitologia Italiana. Vol. 4 - Apodidae-Prunellidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- 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.
- Mezzavilla, F. & Bettioli, K. (Ed.) 2007. Nuovo Atlante degli Uccelli nidificanti in provincia di Treviso (2003-2006). Associazione Faunisti Veneti.
- Pannekoek, J. & van Strien, A. J. 2001. TRIM 3 Manual. TRends and Indices for Monitoring Data.
- Pedrini, P.; Caldonazzi, M. & Zanghellini, S. (Ed.) 2005. Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento.. Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento.
- Rete Rurale Nazionale & LIPU 2014. Uccelli comuni in Italia. Aggiornamento degli andamenti di popolazione e del Farmland Bird Index per la Rete Rurale Nazionale dal 2000 al 2013.
- 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.
- Vigorita, V. & Cucè, L. Vigorita, V. & Cucè, L. (Ed.) 2008. La fauna selvatica in Lombardia - Rapporto 2008 su distribuzione, abbondanza e stato di conservazione di Uccelli e Mammiferi. Regione Lombardia.
- Voříšek, P.; Klvaňová, A.; Wotton, S. & Gregory, R. D. (Ed.) 2008. A best practice guide for wild bird monitoring schemes. CSO/RSPB.