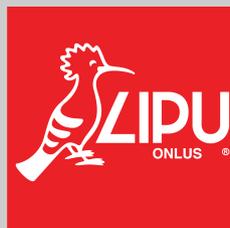




**2000-2013**

**MARCHE**

***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:* Perna Paolo (2000), Santolini Riccardo (2001-2013)

*Rilevatori:* Angelini Jacopo, Brambilla Stefano, Cordiner Enrico, Felicetti Nicola, Ferrari Maria Elena, Ferri Andrea, Fiacchini David, Franconi Fabrizio, Furlani Mauro, Fusari Fabrizio, Gambelli Pierfrancesco, Marini Giorgio, Morelli Federico, Morganti Niki, Pascucci Mina, Pasini Giovanni, Perna Paolo, Pruscini Fabio, Sacchi Massimo, Sorace Alberto, Tonolini Nicola

Per la citazione di questo documento si raccomanda: Rete Rurale Nazionale & LIPU (2014). Marche – 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.....	4
<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.....	12
2.4 GRAFICI DEGLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE..	14
2.5 APPENDICE A: CONTRIBUTI DELLE SINGOLE SPECIE AL FBI.....	22
<b>3 IL WOODLAND BIRD INDEX REGIONALE 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.....	26
3.4 GRAFICI DEGLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE FORESTALI.	28
3.5 APPENDICE B: CONTRIBUTI DELLE SINGOLE SPECIE AL WBI.....	32
<b>4 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>33</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 17.912 record di Uccelli, rilevati in 1.604 punti d'ascolto. Le particelle coperte sul territorio regionale sono in totale 39, di cui 17 monitorate nel 2013.

Il numero delle particelle (Figura 1.1) e dei punti rilevati presenta fluttuazioni molto marcate nel periodo 2000-2006, con un intervallo di assenza di dati tra il 2007 e il 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 223 e ha permesso di raccogliere 2.423 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".

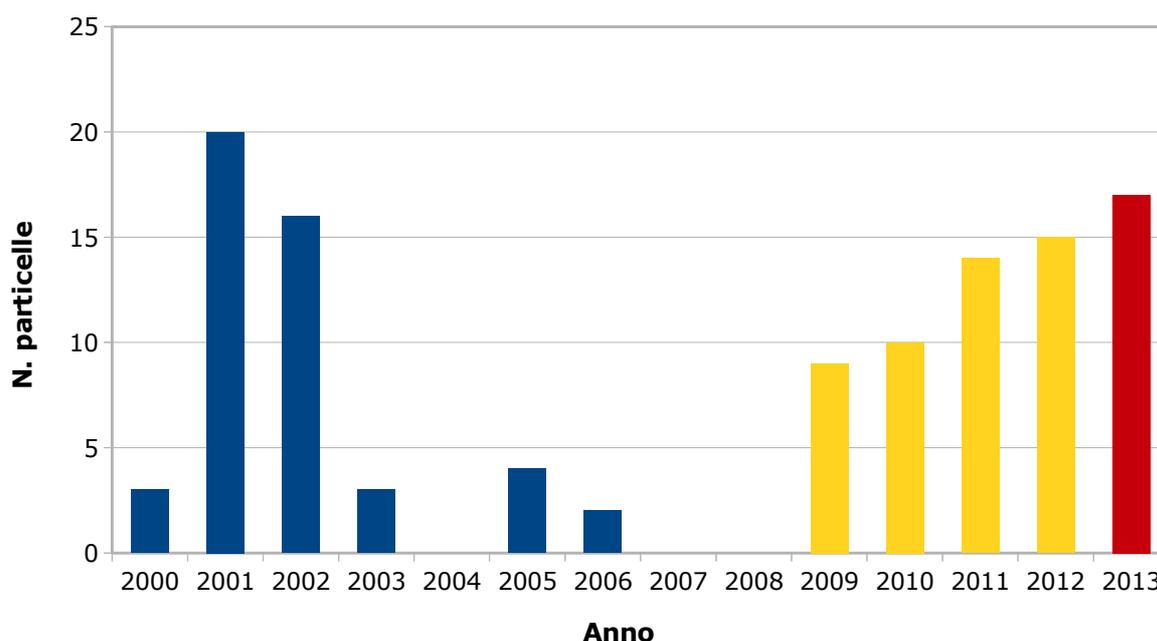


Figura 1.1: Numero delle particelle monitorate ogni anno del progetto MITO2000: in giallo gli anni con il sostegno della RRN, in rosso l'ultima stagione.

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

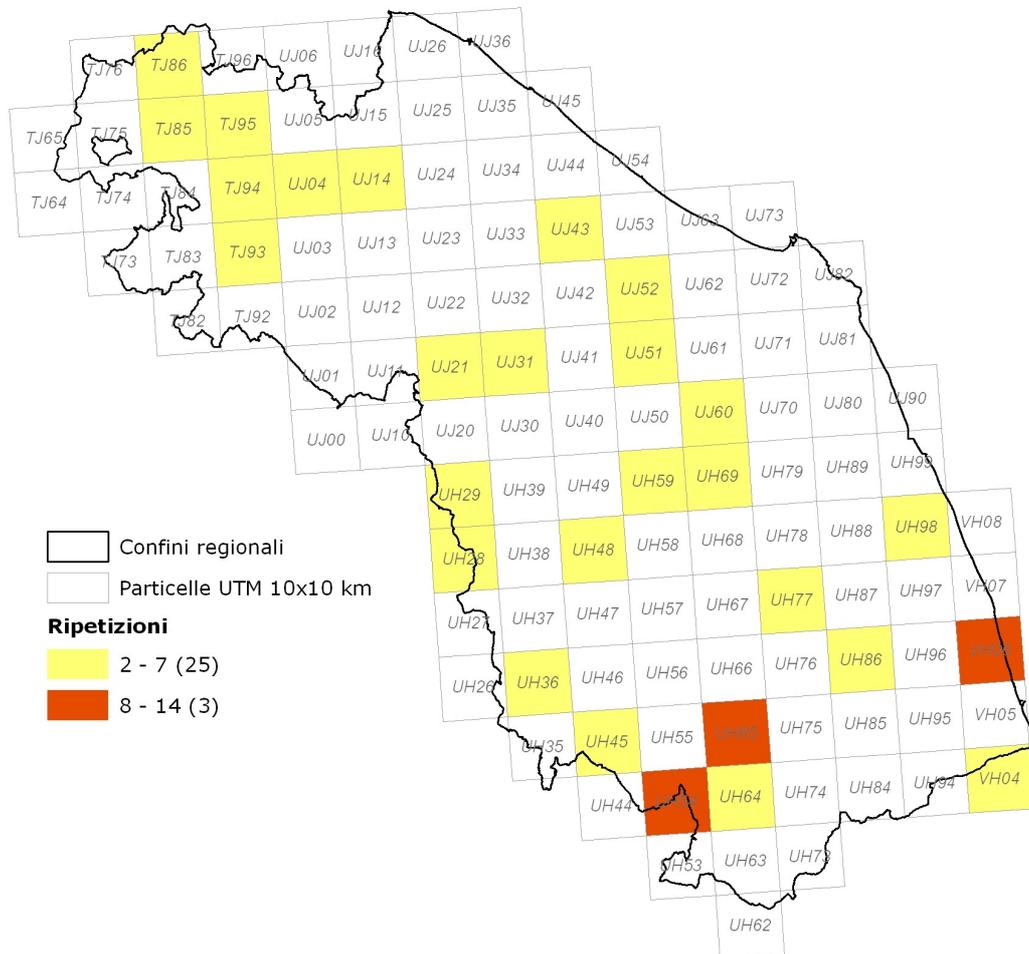


Figura 1.2: Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e forestale e dell'andamento del Farmland Bird Index e Woodland Bird Index.

Le analisi hanno preso in considerazione complessivamente 1.461 e 1.358 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.

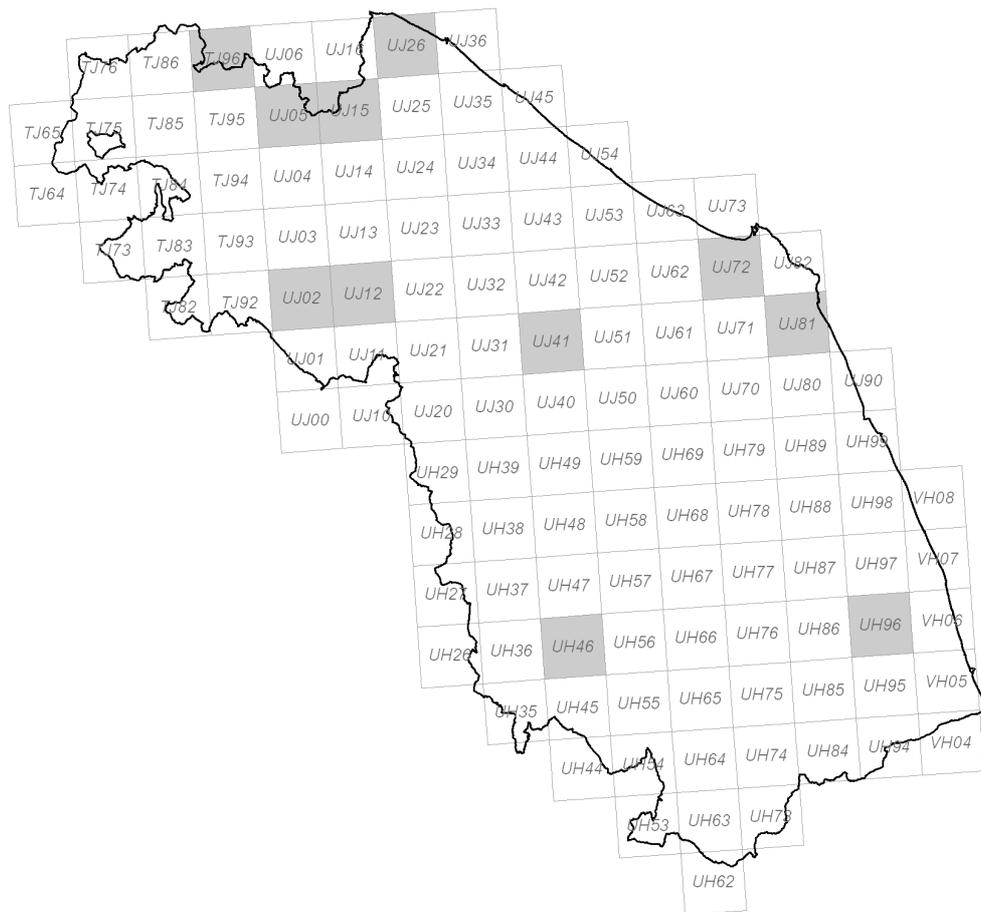
Si ricorda che la metodologia di analisi standard prevede l'accorpamento dei dati raccolti all'interno di una particella. Dal 2013 è stata introdotta l'analisi basata sui singoli punti di ascolto per le specie di cui non è stato possibile arrivare alla definizione di un andamento certo con il metodo 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".

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

Anno	Numero punti di ascolto	
	Analisi per particelle	Analisi per punti
2000	60	48
2001	207	168
2002	175	162
2003	52	52
2004	0	0
2005	53	53
2006	45	45
2007	0	0
2008	0	0
2009	118	113
2010	119	117
2011	207	198
2012	221	219
2013	204	183

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 11 (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 25 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 imboscamento 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**

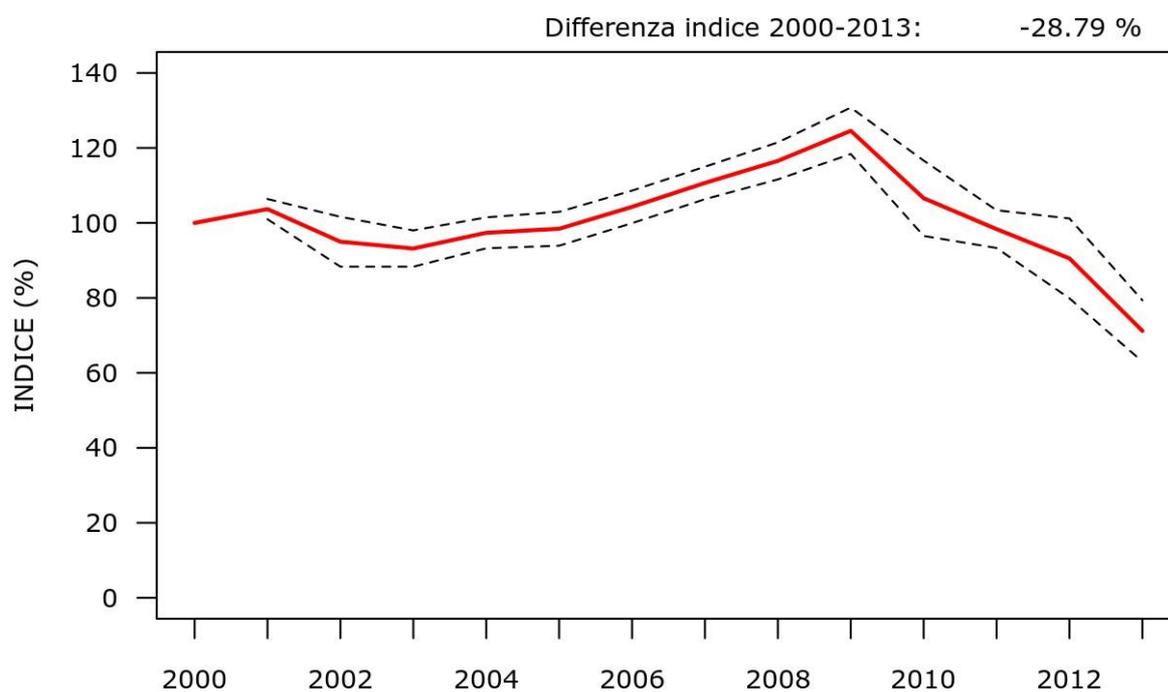


Figura 2.1: Andamento del Farmland Bird Index regionale nel periodo 2000-2013. Le linee nere tratteggiate rappresentano due volte l'ampiezza dell'errore standard del FBI.

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

<b>Anno</b>	<b>FBI ± ES</b>
2000	100,0
2001	103,7 ± 1,4
2002	95,0 ± 3,4
2003	93,2 ± 2,5
2004	97,4 ± 2,1
2005	98,4 ± 2,3
2006	104,3 ± 2,2
2007	110,7 ± 2,2
2008	116,5 ± 2,5
2009	124,6 ± 3,2
2010	106,6 ± 5,1
2011	98,4 ± 2,6
2012	90,5 ± 5,4
2013	71,2 ± 4,2

## 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	159	126	-2,72 $\pm$ 2,23	
Gheppio	<>	<>	pu	114	84	2,89 $\pm$ 2,86	
Tortora selvatica	<>	+	PA	92	27	5,68 $\pm$ 1,64	**
Upupa	<>	=	PA	69	26	0,09 $\pm$ 2,34	
Torcicollo	<>	<>	pu	49	44	-2,20 $\pm$ 5,16	
Tottavilla	DD	DD	PA	27	16		
Allodola	=	=	PA	84	28	0,18 $\pm$ 1,30	
Rondine	<>	=	PA	99	27	-0,10 $\pm$ 1,62	
Calandro	DD	DD	PA	18	9		
Prispolone	DD	DD	PA	18	7		
Ballerina bianca	<>	<>	pu	114	79	-0,61 $\pm$ 2,79	
Usignolo	<>	=	PA	87	27	1,74 $\pm$ 1,46	
Codiroso spazzacamino	DD	<>	pu	34	25	-6,60 $\pm$ 4,85	
Saltimpalo	<>	<>	pu	57	53	-9,15 $\pm$ 4,86	
Beccamoschino	DD	-	PA	29	14	-16,51 $\pm$ 7,45	*
Canapino comune	DD	DD	PA	26	16		
Sterpazzolina comune	<>	<>	pu	41	37	-6,62 $\pm$ 4,36	
Occhiocotto	DD	DD	PA	24	9		
Sterpazzola	<>	<>	pu	99	78	0,46 $\pm$ 2,42	
Averla piccola	<>	<>	pu	124	91	-2,78 $\pm$ 2,11	
Gazza	<>	<>	pu	336	204	1,46 $\pm$ 2,09	
Storno	+	++	PA	99	27	17,91 $\pm$ 3,29	**
Passera d'Italia	-	-	PA	110	28	-4,46 $\pm$ 1,36	**
Passera mattugia	--	-	PA	61	24	-8,92 $\pm$ 2,27	**
Verzellino	<>	=	PA	106	27	0,95 $\pm$ 1,18	
Verdone	-	-	PA	90	27	-5,33 $\pm$ 1,40	**
Cardellino	-	-	PA	108	28	-4,72 $\pm$ 1,34	**
Zigolo nero	<>	+	PA	84	27	3,95 $\pm$ 1,57	*

Specie	2000 2012	2000 2013	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua $\pm$ ES	Sig.
Ortolano	+	++	PA	50	20	14,38 $\pm$ 3,52	**
Strillozzo	<>	+	PA	80	25	5,73 $\pm$ 1,90	**

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.

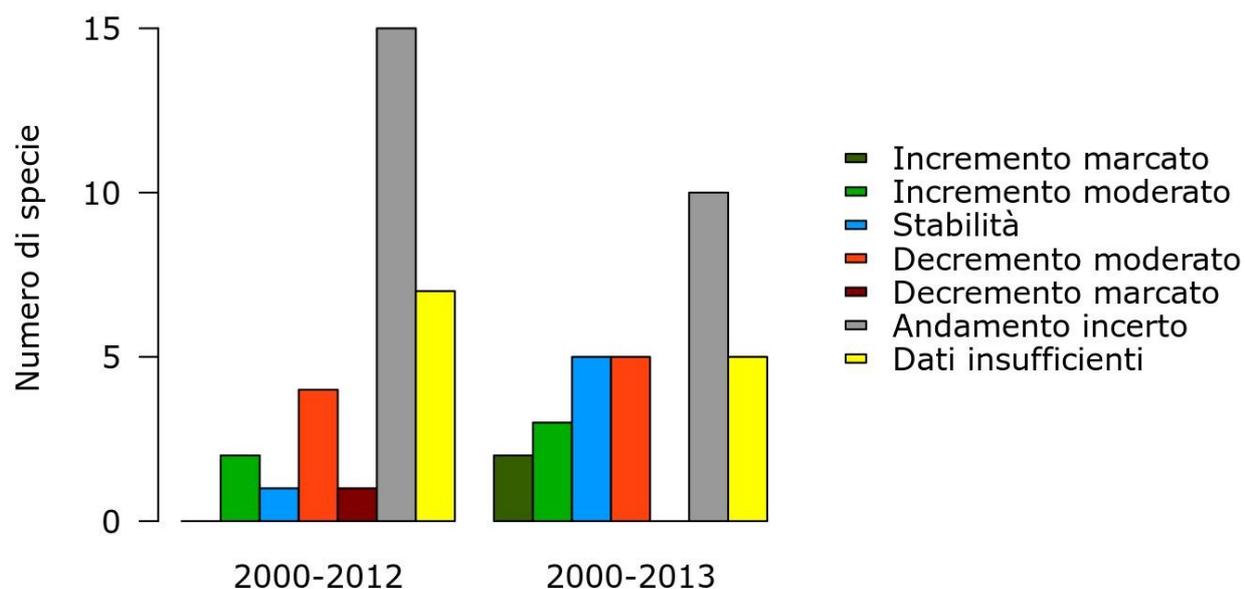


Figura 2.2: Suddivisione delle specie agricole secondo le tendenze in atto considerando i dati analizzati relativi ai periodi 2000-2012 e 2000-2013.

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* regionale, secondo la versione calcolata nel 2013 ha avuto un lento e regolare incremento fino al 2009 e, successivamente, ha invece invertito la tendenza diminuendo in maniera costante fino a raggiungere nel 2013 un valore pari al 71,21% di quello relativo al 2000 (Figura 2.1 e Tabella 2).

Le nuove metodologie di analisi, maggiormente conservative e finalizzate alla realizzazione di stime più robuste, hanno messo in luce un'estrema instabilità dei valori degli indici di popolazione, dovuta essenzialmente alla vistosa carenza di dati relativa ad una parte importante del periodo considerato (anni 2000 e 2003-2008).

Le stime recenti sono indubbiamente, come sottolineato in precedenza, più conservative e, prendendo atto di una sostanziale mancanza di dati nel periodo 2003-2008, ricostruiscono per quel periodo un andamento sostanzialmente lineare.

Nel 2013 è stato in questo modo possibile stimare un andamento definito per 15 specie sulle 30 considerate (Tabella 3), un numero quasi doppio rispetto al passato (Figura 2.2). Ciò è stato possibile grazie ai dati raccolti con il contributo del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali tra il 2009 e il 2013, congiuntamente a quelli già presenti nella banca dati del progetto MITO2000 relativi al periodo 2000-2006 (nelle Marche i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento iniziale del Dott. Paolo Perna e poi del Dott. Riccardo Santolini, del Dott. Giovanni Pasini e del Dott. Fabio Pruscini).

Il bilancio tra specie in incremento (5), stabili (5) o in decremento (5) è in perfetto equilibrio. Tra le specie in incremento vanno segnalate due specie in incremento marcato (storno e ortolano). Lo storno ha fatto registrare un incremento molto importante al pari di altri contesti regionali del centro-sud. Per l'ortolano invece si registra nelle Marche un aumento in netto contrasto con le conoscenze note per questa specie su scala continentale (BirdLife International, 2004); l'andamento regionale ha peraltro una portata tale da influenzare la stima dell'andamento di popolazione a scala nazionale. Incrementi locali in contrasto con l'andamento generale sono noti in altri contesti europei, legati però a specifici fattori di cambiamento nelle condizioni ambientali: in Catalogna ad esempio l'ortolano ha avuto un'importante ripresa demografica in seguito al verificarsi di vasti incendi che hanno creato grandi porzioni di habitat aperti selezionati positivamente dalla specie (Brotons et al., 2008). Sarebbe auspicabile anche nelle Marche verificare con dati indipendenti le stime effettuate con i dati MITO2000 ed eventualmente indagare le cause dell'incremento stimato; attualmente ciò non è previsto dalla collaborazione LIPU-Rete Rurale Nazionale.

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%. L'indicatore sembra dunque ben rappresentare l'andamento complessivo delle specie agricole regionali.

Per ben dieci specie, tutte specie *target* del progetto MITO2000 (Fornasari et al., 2004), non risulta ancora possibile identificare una tendenza certa (*sensu* TRIM, cfr. Paragrafo precedente). Se a queste si aggiungono le cinque specie con dati insufficienti per procedere alle analisi, il numero di specie senza tendenza definita sale a 15, che corrisponde al 50% esatto delle specie agricole considerate: questo numero è diminuito negli ultimi anni (Figura 2.2), soprattutto grazie ad una più lunga serie temporale e alle recenti novità metodologiche nelle procedure di calcolo ma rimane ancora troppo elevato per potersi considerare soddisfacente.

Le cinque specie con disponibilità di dati insufficiente per procedere alle analisi sono tottavilla, calandro, prispolone, canapino comune e occhiocotto: per tre di esse (tottavilla, canapino comune e occhiocotto) si può ipotizzare un imminente passaggio tra le specie che contribuiranno al calcolo del FBI, mentre ciò potrebbe richiedere più tempo per le altre specie. Come già affermato nel precedente rapporto, questo passaggio è particolarmente auspicabile per tottavilla e calandro, specie elencate nell'Allegato I alla Direttiva 2009/147/CE.

Complessivamente il piano di campionamento attuale viene giudicato idoneo per buona parte delle specie agricole regionali. Tuttavia a causa delle ampie carenze di dati relative a metà della serie temporale trattata, si riscontrano alcune difficoltà nella ricostruzione degli andamenti di popolazione. Nella lettura dei risultati andrebbe dunque posto maggiormente l'accento sugli andamenti complessivi nel periodo considerato piuttosto che sulle singole variazioni interannuali, tanto per le singole specie, quanto per l'indicatore composito.

Al fine di poter migliorare le stime degli andamenti di popolazione, oggi instabili per diverse specie, dopo aver recuperato diverse particelle censite in passato una volta sola, si provvederà in futuro a perseguire la ripetizione annuale di un consistente numero di unità di rilevamento.



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

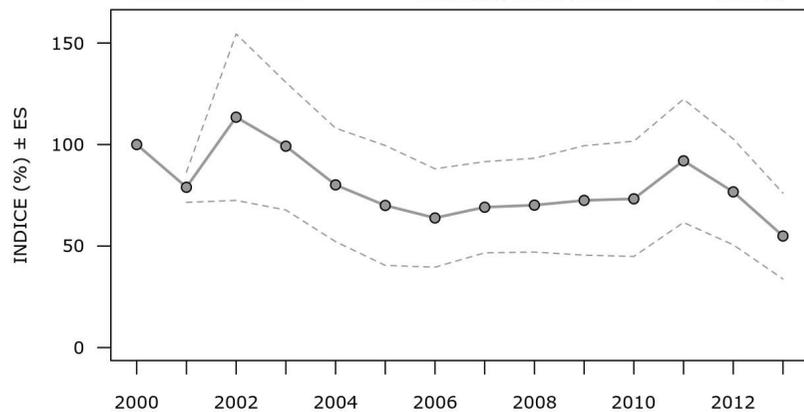
## **2.4 GRAFICI DEGLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE**

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.

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

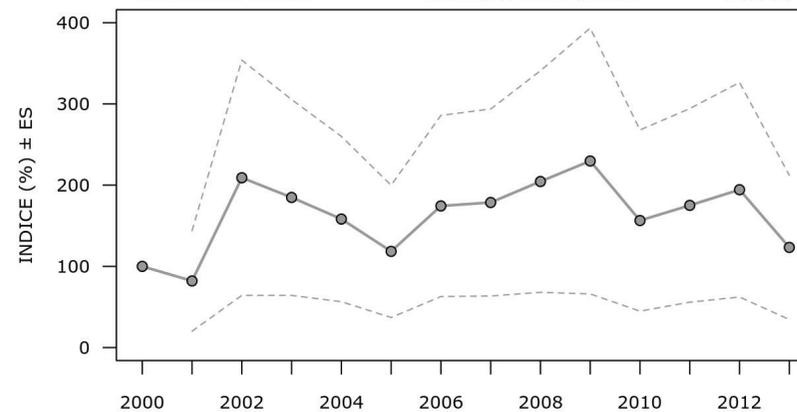
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -45.06 %  
Variazione media annua: -2.72 %

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

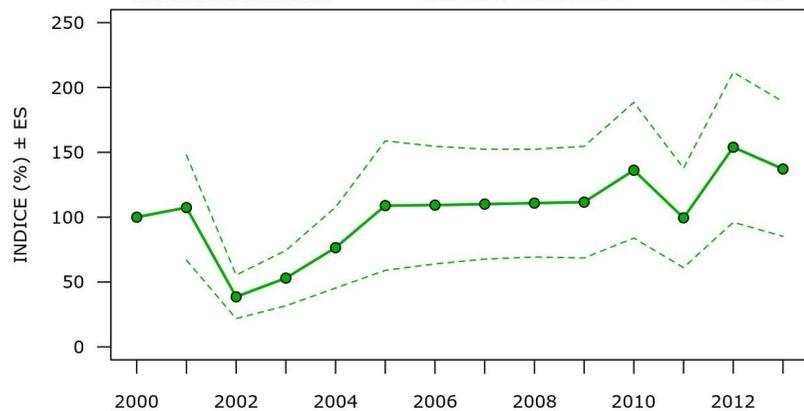
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: 23.34 %  
Variazione media annua: 2.89 %

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

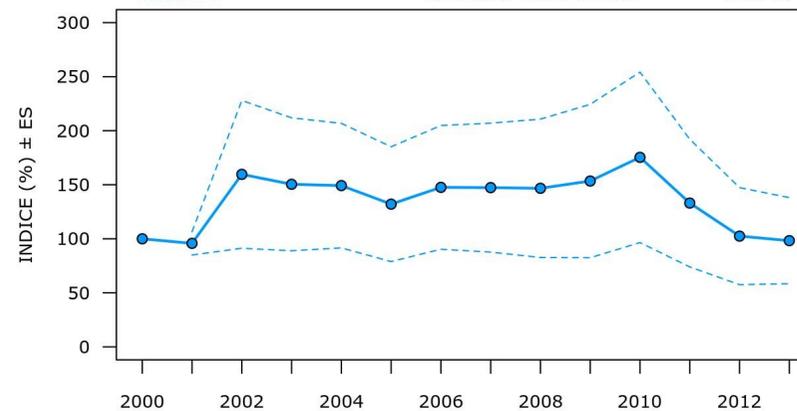
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 37.16 %  
Variazione media annua: 5.68 %

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

Andamento:  
Stabilità

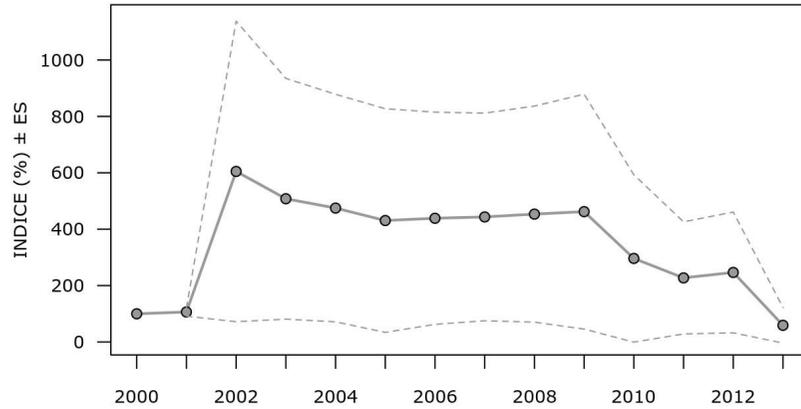
Differenza indice 2000-2013: -1.72 %  
Variazione media annua: 0.09 %



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

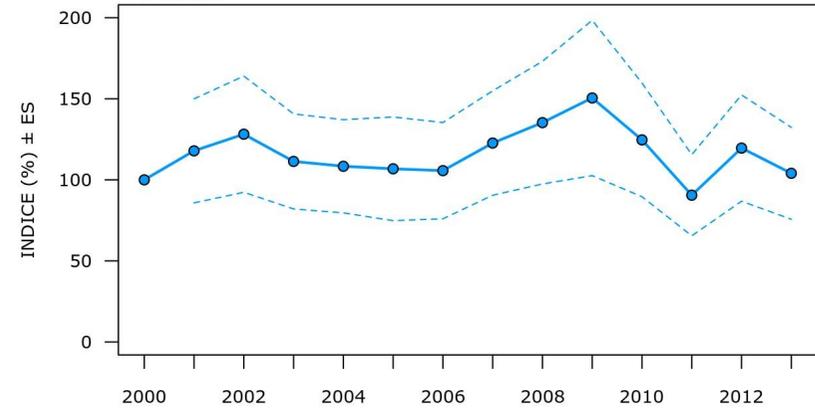
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -40.89 %  
Variazione media annua: -2.2 %

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

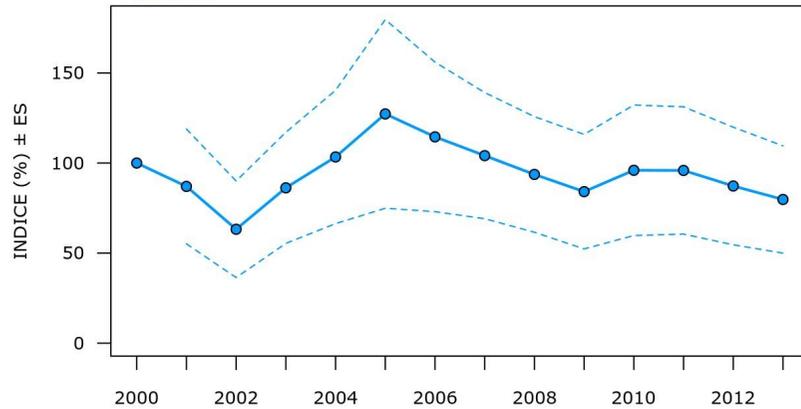
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: 4.05 %  
Variazione media annua: 0.18 %

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

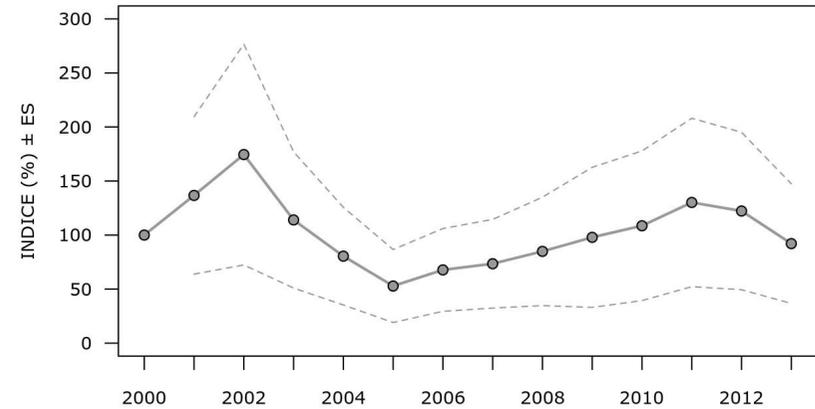
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: -20.23 %  
Variazione media annua: -0.1 %

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

Andamento:  
Andamento incerto

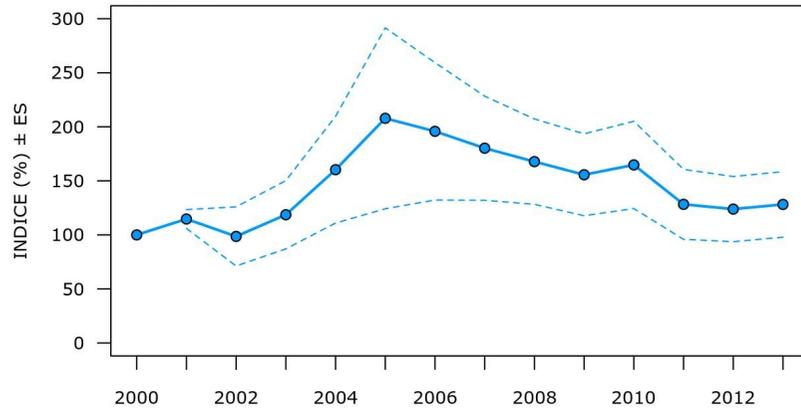
Differenza indice 2000-2013: -7.9 %  
Variazione media annua: -0.61 %



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

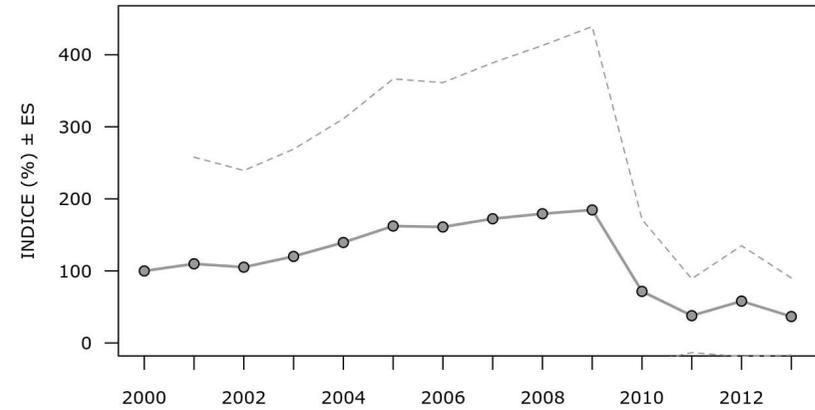
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: 28.18 %  
Variazione media annua: 1.74 %

**Codirosso spazzacamino*****Phoenicurus ochruros***

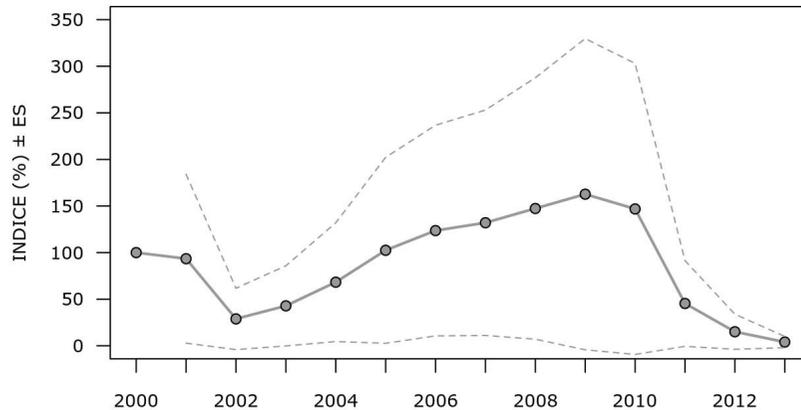
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -63.28 %  
Variazione media annua: -6.6 %

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

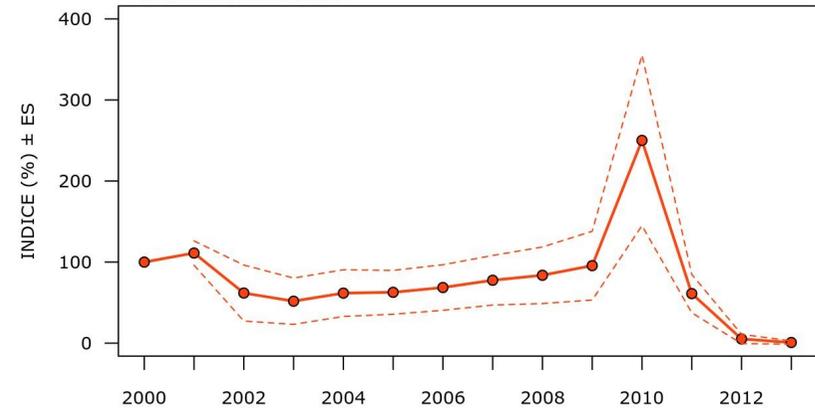
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -95.97 %  
Variazione media annua: -9.15 %

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

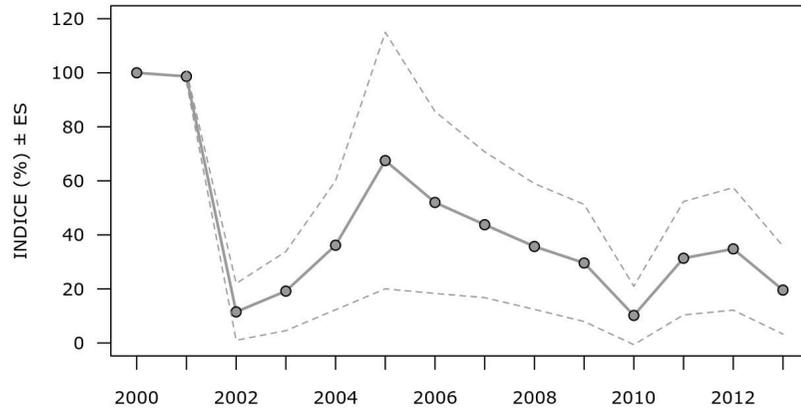
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -99.18 %  
Variazione media annua: -16.51 %



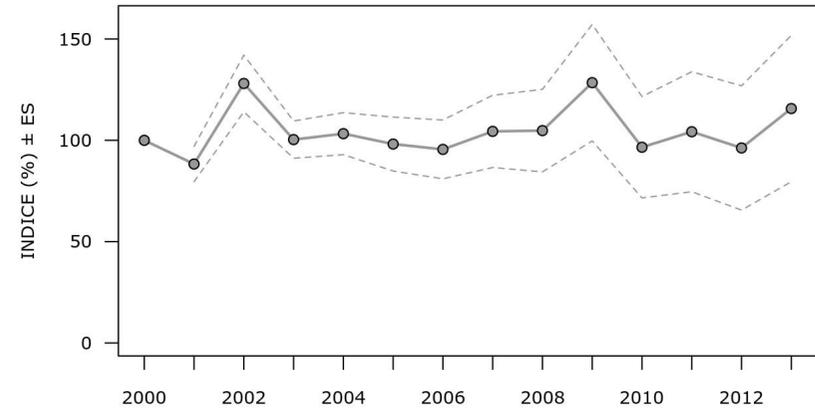
**Sterpazzolina spp. *Sylvia cantillans/subalpina***

Andamento: Differenza indice 2000-2013: -80.42 %  
 Andamento incerto Variazione media annua: -6.62 %



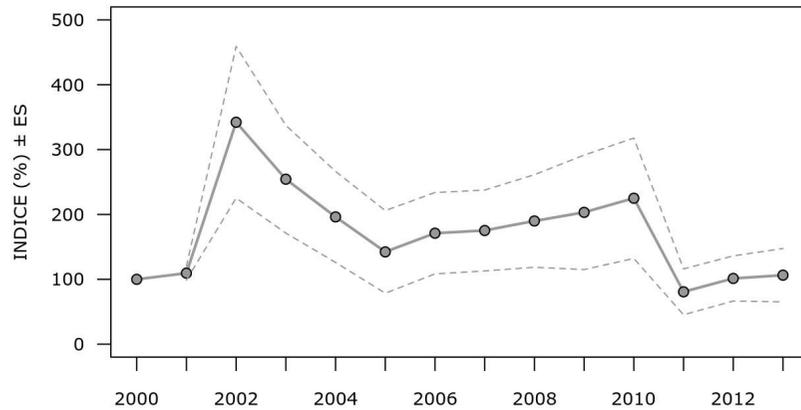
**Sterpazzola *Sylvia communis***

Andamento: Differenza indice 2000-2013: 15.68 %  
 Andamento incerto Variazione media annua: 0.46 %



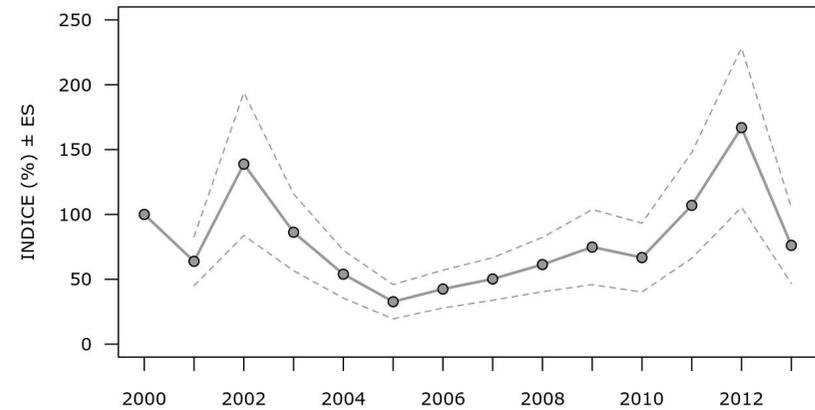
**Averla piccola *Lanius collurio***

Andamento: Differenza indice 2000-2013: 6.38 %  
 Andamento incerto Variazione media annua: -2.78 %



**Gazza *Pica pica***

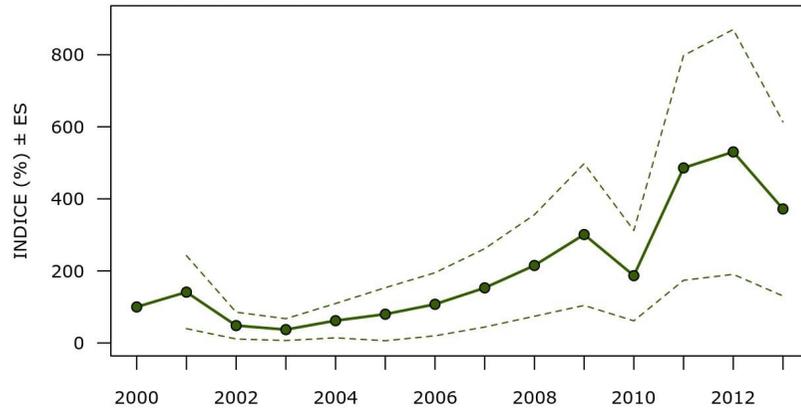
Andamento: Differenza indice 2000-2013: -23.84 %  
 Andamento incerto Variazione media annua: 1.46 %



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

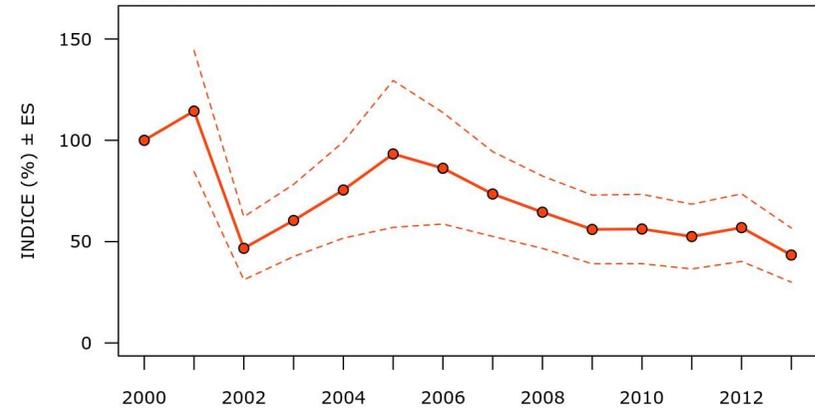
Andamento:  
Incremento marcato

Differenza indice 2000-2013: 272.07 %  
Variazione media annua: 17.91 %

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

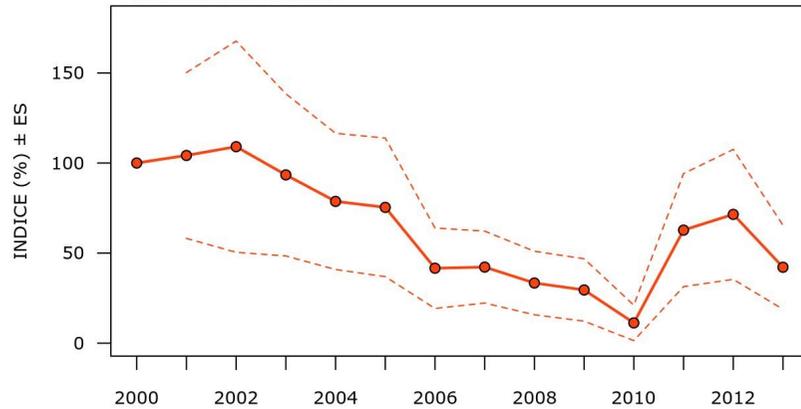
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -56.61 %  
Variazione media annua: -4.46 %

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

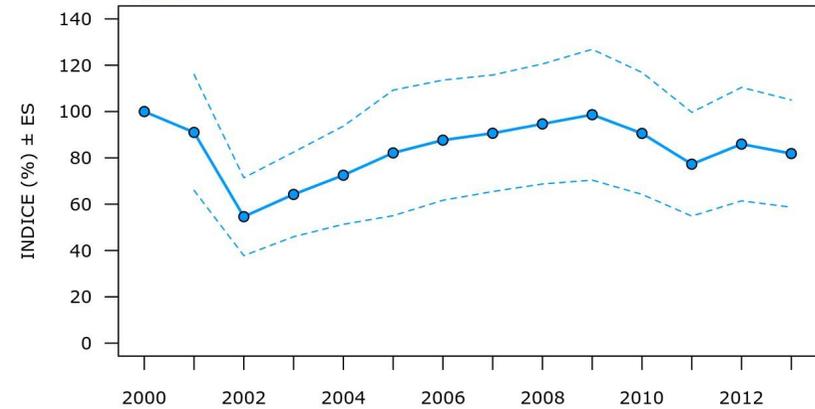
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -57.85 %  
Variazione media annua: -8.92 %

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

Andamento:  
Stabilità

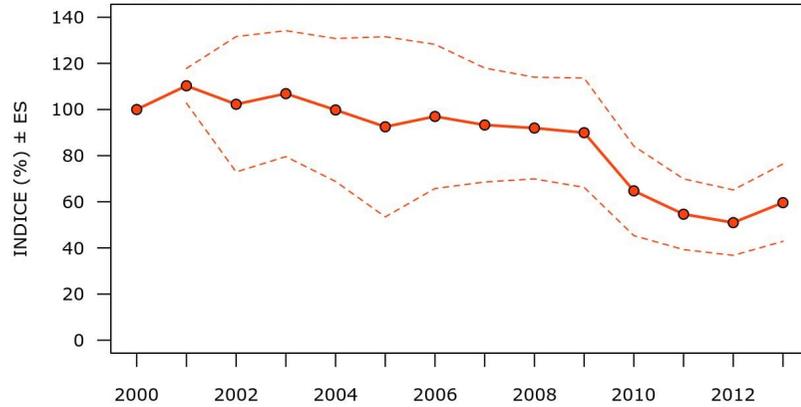
Differenza indice 2000-2013: -18.14 %  
Variazione media annua: 0.95 %



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

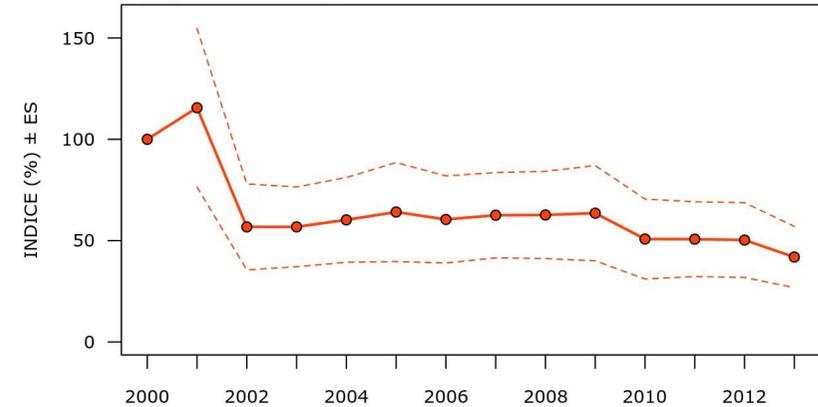
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -40.37 %  
Variazione media annua: -5.33 %

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

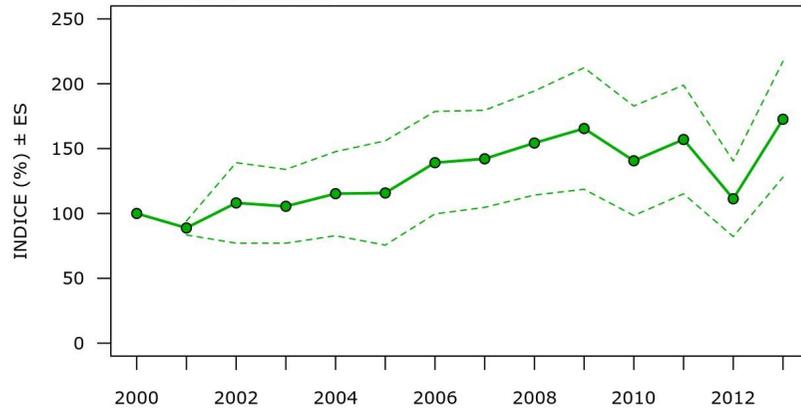
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -58.08 %  
Variazione media annua: -4.72 %

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

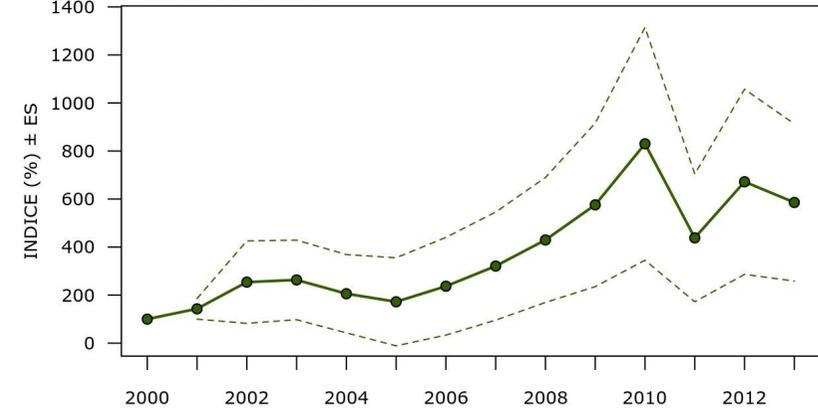
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 72.64 %  
Variazione media annua: 3.95 %

**Ortolano*****Emberiza hortulana***

Andamento:  
Incremento marcato

Differenza indice 2000-2013: 485.84 %  
Variazione media annua: 14.38 %

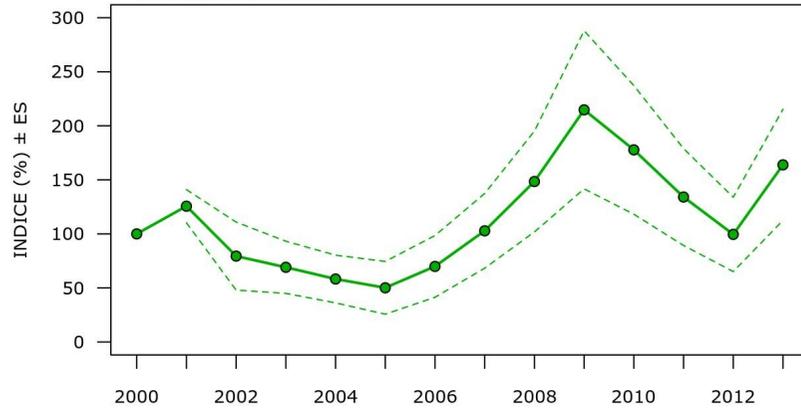


**Strillozzo**

***Emberiza calandra***

Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: 63.89 %  
Variazione media annua: 5.73 %



## 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.

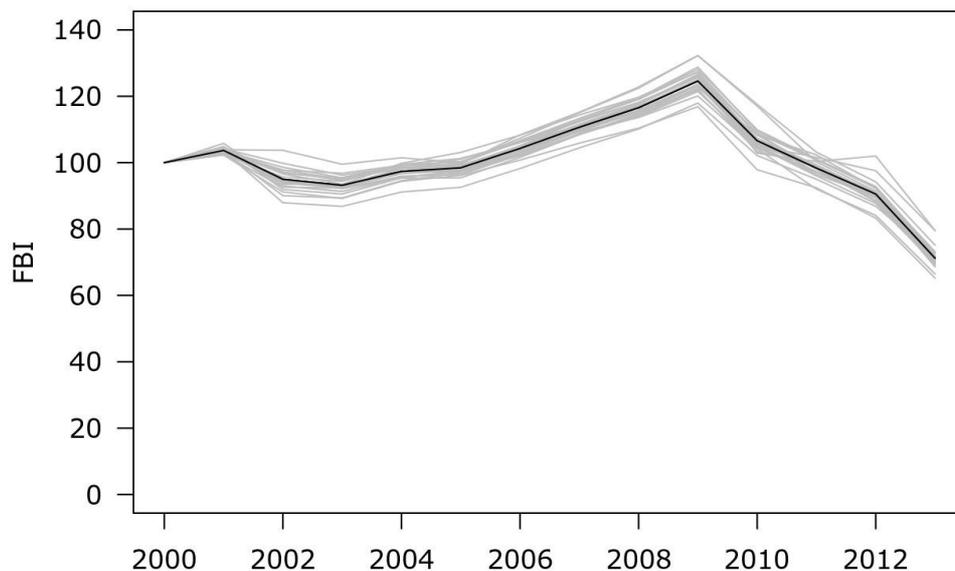


Figura 2.4: FBI regionale nella sua versione definitiva (linea nera) e nelle versioni risultanti dal ricalcolo dell'indicatore effettuato togliendo di volta in volta una delle specie agricole.

Per ogni specie e per ogni anno è dunque stata stimata la differenza percentuale, in valore assoluto, tra il FBI e l'indice 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.

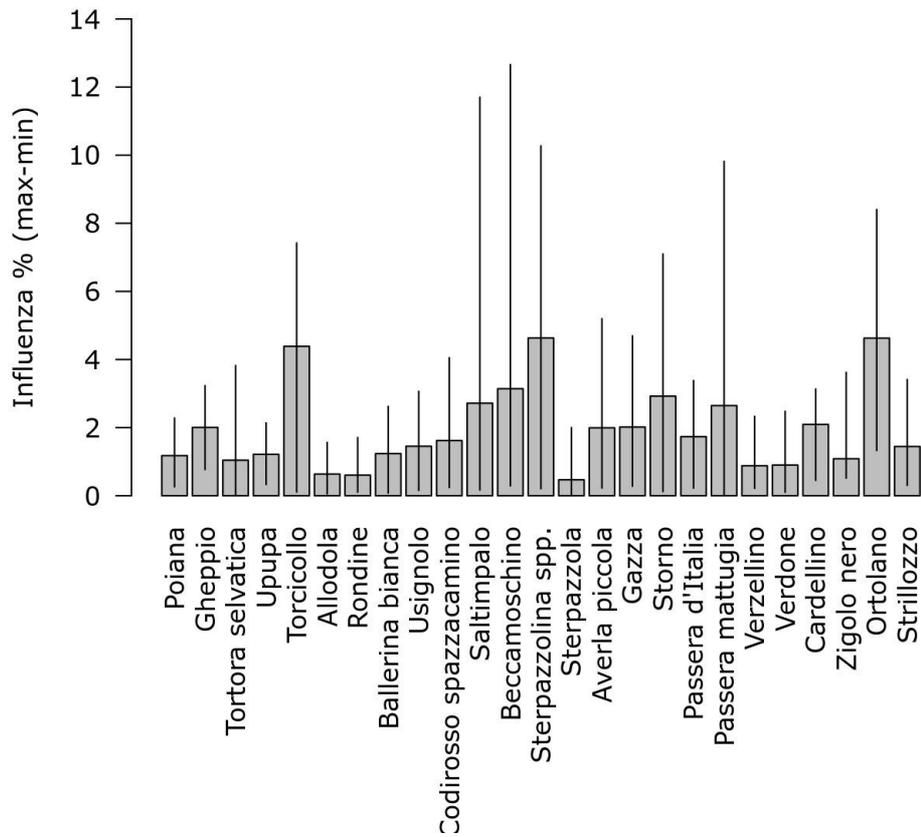


Figura 2.5: Sensitività del FBI al contributo delle singole specie. Per ogni specie è stata stimata la differenza percentuale in valore assoluto tra il FBI e l'indicatore ricalcolato senza considerare la specie stessa. Le colonne rappresentano i valori medi negli anni di indagine; le barre di errore 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 9 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.

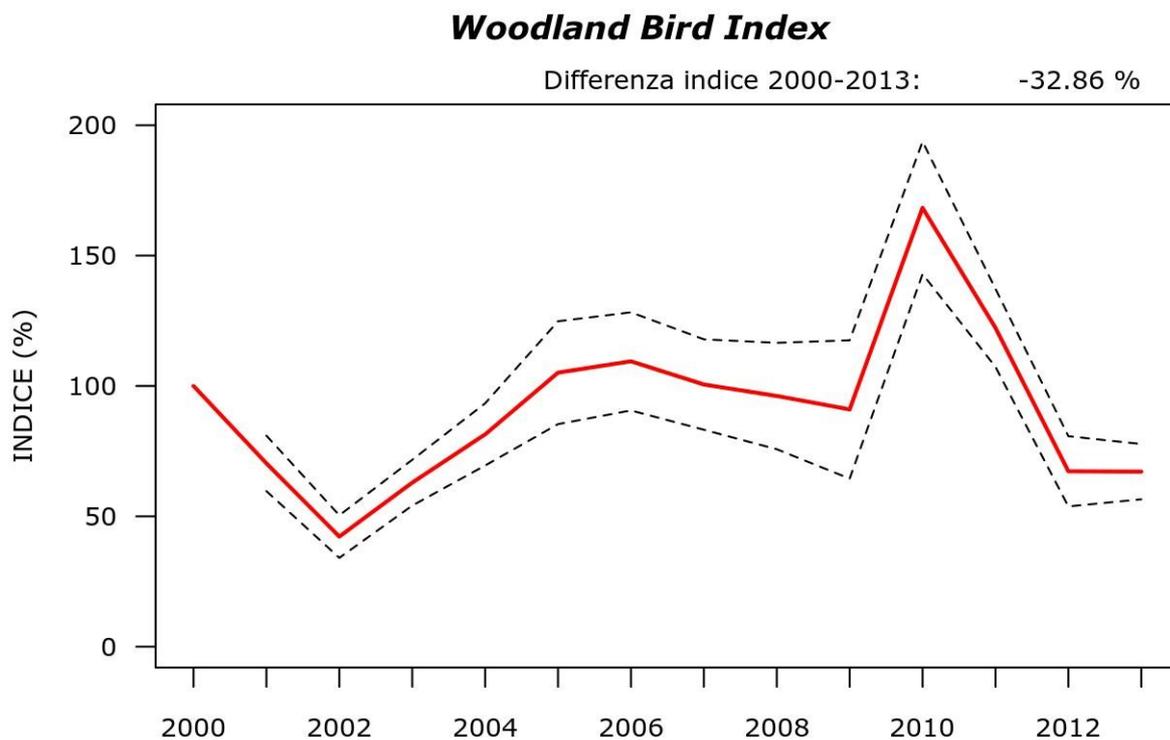


Figura 3.1: Andamento del Woodland Bird Index regionale nel periodo 2000-2013. Le linee nere tratteggiate rappresentano due volte l'ampiezza dell'errore standard del WBI.

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

Anno	WBI ± ES
2000	100,0
2001	70,3 ± 5,4
2002	42,2 ± 4,2
2003	62,9 ± 4,5
2004	81,4 ± 6,1
2005	105,1 ± 10,1
2006	109,4 ± 9,6
2007	100,6 ± 8,8
2008	96,2 ± 10,4
2009	91,0 ± 13,5
2010	168,3 ± 13,0
2011	122,3 ± 7,6
2012	67,3 ± 6,9
2013	67,1 ± 5,4

### 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.
Sparviere <sup>1</sup>	DD	DD	PA	9	7		
Colombaccio	++	++	PA	64	22	15,36 ± 3,67	**
Picchio verde	<>	<>	pu	123	92	5,21 ± 2,93	
Picchio rosso maggiore	<>	+	PA	57	24	8,53 ± 3,6	*
Scricciolo	<>	=	PA	82	27	-0,83 ± 1,55	
Pettiroso	<>	=	PA	80	26	0,58 ± 1,84	
Lui bianco	DD	DD	PA	17	12		

Specie	2000 2012	2000 2013	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua $\pm$ ES	Sig.
Lui piccolo	<>	-	PA	69	22	-3,03 $\pm$ 1,22	*
Codibugnolo	DD	-	pu	47	44	-8,49 $\pm$ 3,8	*
Cincia bigia	DD	DD	PA	27	14		
Cincia mora	DD	DD	PA	24	11		
Picchio muratore	<>	+	pu	84	57	7,28 $\pm$ 3,3	*
Rampichino comune	DD	DD	PA	27	13		
Ghiandaia	<>	=	PA	68	24	-0,62 $\pm$ 2,19	
Ciuffolotto	DD	DD	PA	8	6		

<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.

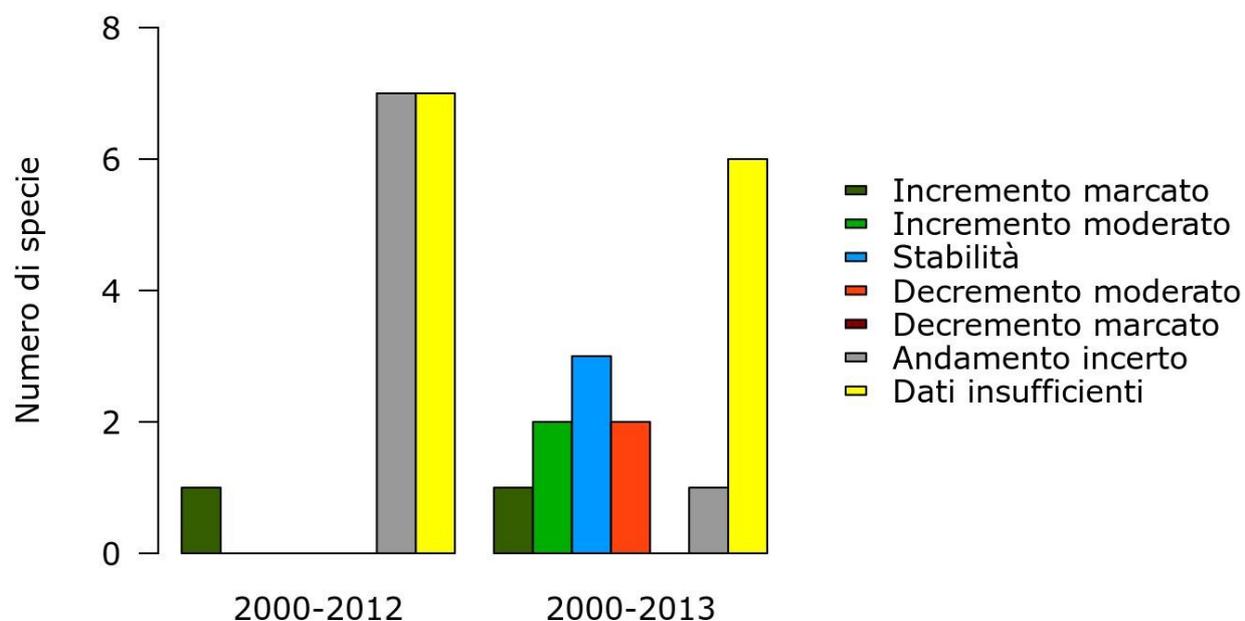


Figura 3.2: Suddivisione delle specie forestali secondo le tendenze in atto considerando i dati analizzati relativi ai periodi 2000-2012 e 2000-2013.

### 3.3 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

L'andamento del *Woodland Bird Index* marchigiano tra 2000 e 2013 risulta molto irregolare, con repentini cambiamenti di direzione e variazioni interannuali molto consistenti. Il valore minimo è stato registrato nel 2002, quello massimo nel 2010. Nel 2013 il WBI ha assunto un valore pari al 67,14% di quello registrato nel 2000 (Tabella 4 e Figura 3.1).

Il set delle specie forestali regionali su cui si dovrebbe basare il calcolo dell'indicatore

forestale è piuttosto esiguo, ammontando a sole 15 specie; per 6 di queste specie peraltro non sono disponibili dati in numero sufficiente per procedere con il calcolo dell'andamento di popolazione (Tabella 4).

Il numero totale di specie su cui si basa il WBI regionale è dunque pari a 9: il numero ridotto di specie contribuisce a far sì che alcune di esse abbiano un peso importante sul valore dell'indicatore. In base alle analisi effettuate (cfr. Paragrafo 3.5), colombaccio e codibugnolo hanno rispettivamente un peso medio intorno al 10 e 15% con picchi del 20-30% nelle singole annualità.

I dati raccolti tra il 2000 e il 2013, consentono di definire con certezza le tendenze di 8 specie sulle 15 considerate, con un miglioramento notevole rispetto al 2012 (Figura 3.2): questo aumento è dovuto sia all'allungamento della serie temporale considerata sia, soprattutto, alle novità metodologiche nel calcolo degli indici di popolazione, in particolare per quel che riguarda l'utilizzo dei *change point* (si veda la sezione "Metodologie e database").

La situazione attuale va comunque valutata non ottimale poiché è possibile avere un andamento definito solo per la metà delle specie forestali; con il proseguimento del monitoraggio per tre di queste specie (cincia bigia, cincia mora e rampichino comune) si ipotizza comunque un'imminente inclusione nell'elenco delle specie che contribuiranno al calcolo del WBI regionale.

L'analisi delle specie forestali non può che essere conclusa come nel 2012: si ritiene cioè che il piano di campionamento non risulti ottimale per diverse di esse; ciò è dovuto al fatto che il piano di campionamento è stato ottimizzato per calcolare gli andamenti delle specie agricole e, solo in un secondo momento, lo stesso piano è stato utilizzato per il calcolo degli andamenti per le specie forestali.

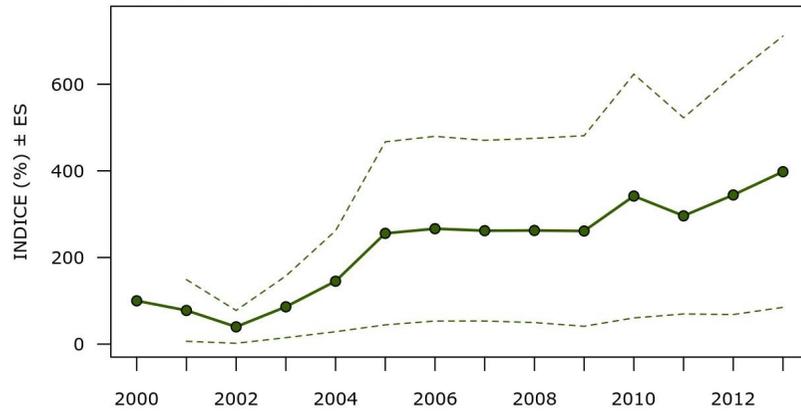
### **3.4 GRAFICI DEGLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE FORESTALI**

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***

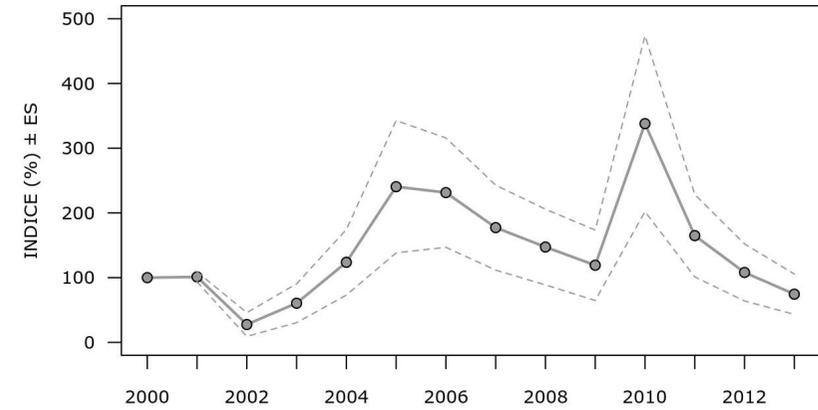
Andamento:  
Incremento marcato

Differenza indice 2000-2013: 298.05 %  
Variazione media annua: 15.36 %

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

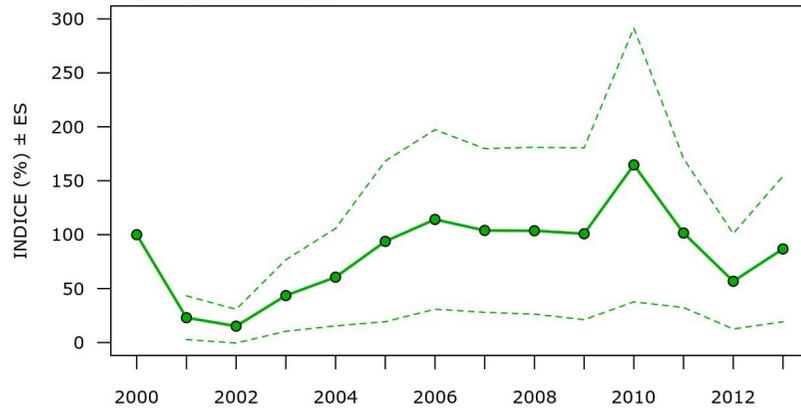
Andamento:  
Andamento incerto

Differenza indice 2000-2013: -25.53 %  
Variazione media annua: 5.21 %

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

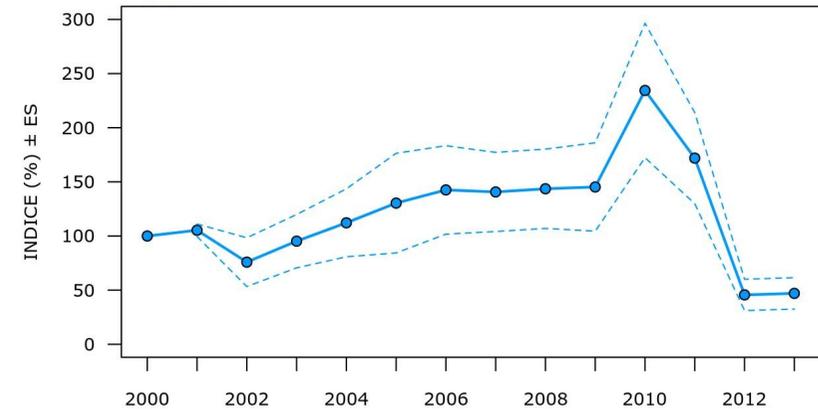
Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: -13.22 %  
Variazione media annua: 8.53 %

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

Andamento:  
Stabilità

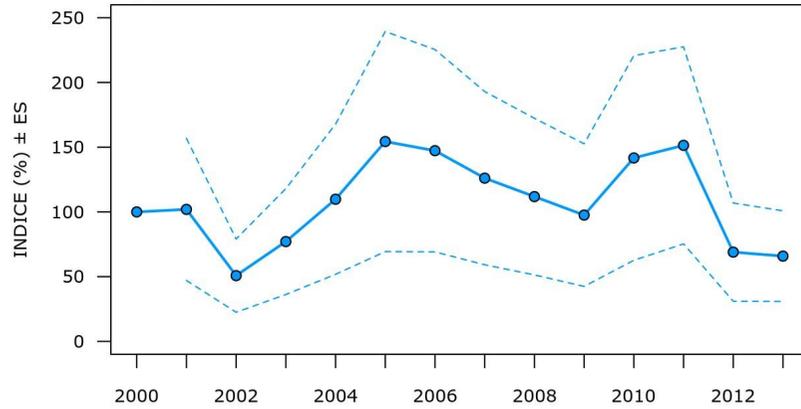
Differenza indice 2000-2013: -52.97 %  
Variazione media annua: -0.83 %



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

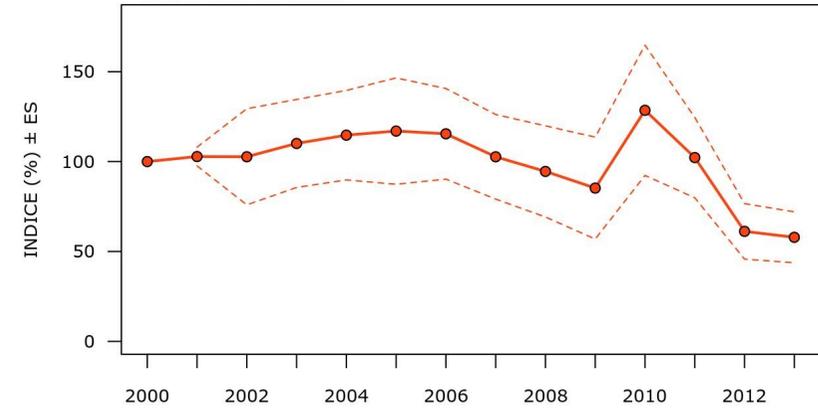
Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: -34.14 %  
Variazione media annua: 0.58 %

**Lù piccolo*****Phylloscopus collybita***

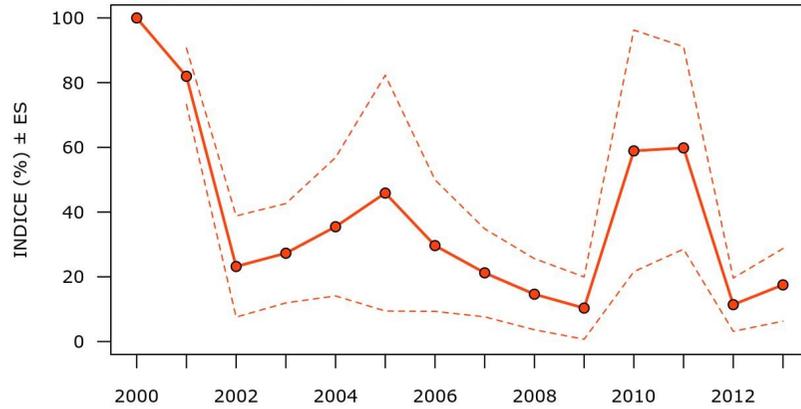
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -42.12 %  
Variazione media annua: -3.03 %

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

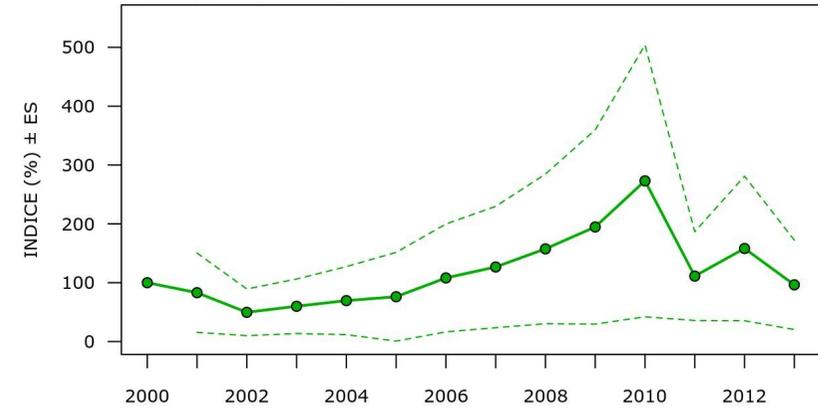
Andamento:  
Diminuzione moderata

Differenza indice 2000-2013: -82.49 %  
Variazione media annua: -8.49 %

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

Andamento:  
Incremento moderato

Differenza indice 2000-2013: -3.59 %  
Variazione media annua: 7.28 %

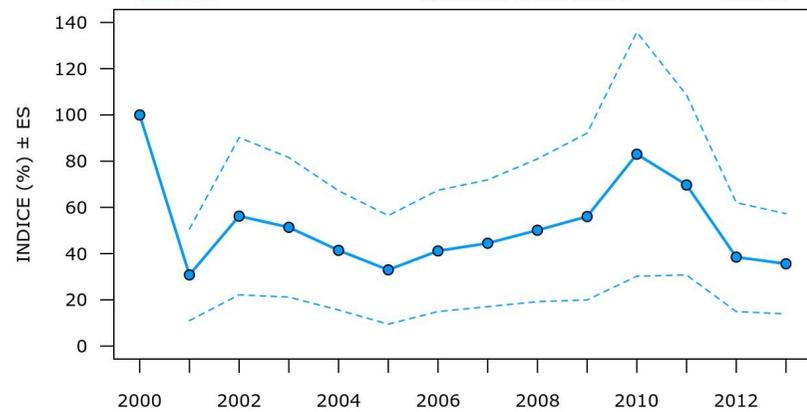


### Ghiandaia

### *Garrulus glandarius*

Andamento:  
Stabilità

Differenza indice 2000-2013: -64.39 %  
Variazione media annua: -0.62 %



### 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.

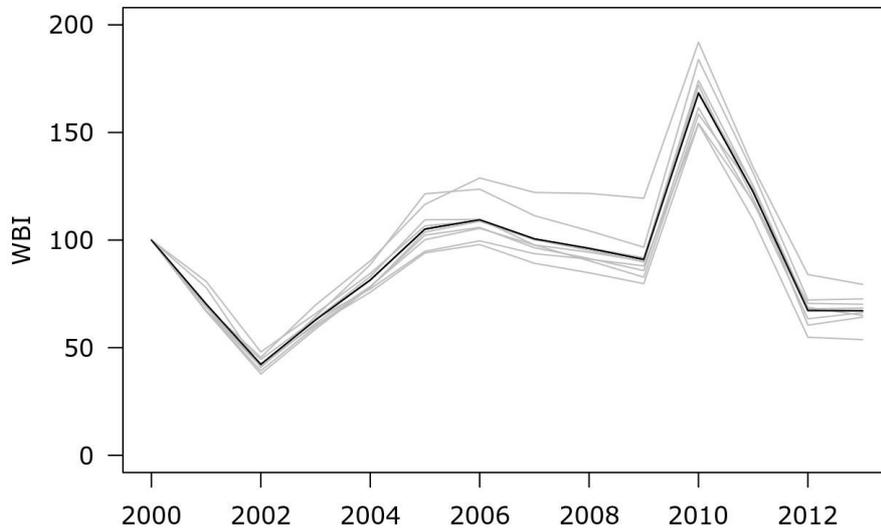


Figura 3.3: WBI regionale nella sua versione definitiva (linea nera) e nelle versioni risultanti dal ricalcolo dell'indicatore effettuato togliendo di volta in volta una delle specie agricole.

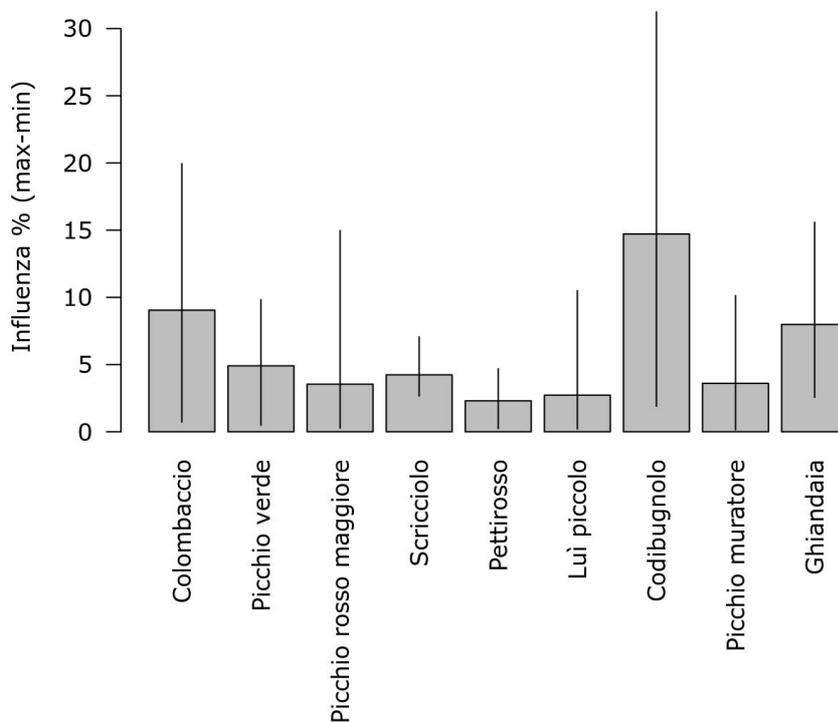


Figura 3.4: Sensitività del WBI al contributo delle singole specie. Per ogni specie è stata stimata la differenza percentuale in valore assoluto tra il WBI e l'indicatore ricalcolato senza considerare la specie stessa. Le colonne rappresentano i valori medi negli anni di indagine; le barre di errore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

## 4 BIBLIOGRAFIA

- Agresti, A. 1990. Categorical data analysis. John Wiley, New York.
- BirdLife International 2004. Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. BirdLife International.
- Brotons, L.; Herrando, S. & Pons, P. 2008. Wildfires and the expansion of threatened farmland birds: the ortolan bunting *Emberiza hortulana* in Mediterranean landscapes. *Journal of Applied Ecology*. 45 : 1059-1066.
- Fornasari, L.; de Carli, E.; Buvoli, L.; Mingozi, T.; Pedrini, P.; La Gioia, G.; Ceccarelli, P.; Tellini Florenzano, G.; Velatta, F.; Caliendo, M. F.; Santolini, R. & Brichetti, P. 2004. Secondo bollettino del progetto MITO2000: valutazioni metodologiche per il calcolo delle variazioni interannuali. *Avocetta*. 28 : 59-71.
- 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.
- 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.