



LOMBARDIA

***FARMLAND BIRD INDEX, WOODLAND BIRD INDEX E
ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE
2000-2014***



Questo progetto è possibile grazie a 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:



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 Giovanni Albarella, Rossana Bigliardi, Claudio Celada, Giorgia Gaibani, Marco Gustin, Andrea Mazza.

Hanno collaborato:



Viale Sarca, 78 - 20125 Milano - Telefono 02 36591561

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

Hanno inoltre collaborato: Lorenzo Fornasari e Jacopo Tonetti.



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

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



Coordinatori regionali e rilevatori del progetto MITO2000:

Coordinatori: FaunaViva (2000-2014)

Rilevatori: Agostani Giuseppe, Aldi Davide, Allegri Manuel, Baccalini Francesca, Bani Luciano, Barezzani Roberto, Bassi Enrico, Bazzi Gaia, Belardi Mauro, Bertoli Roberto, Biasioli Massimiliano, Bonazzi Paolo, Bonetti Matteo, Bontardelli Laura, Bonvicini Piero, Braghiroli Sonia, Brambilla Stefano, Brembilla Roberto, Caffi Mario, Cairo Enrico, Calvi Gianpiero, Canziani Mauro, Capelli Stefania, Cecere Francesco, Ceresa Francesco, Chiatante Gianpasquale, Colaone Silvio, Cucchi Pieralberto, Facchetti Roberto, Farina Felice, Favaron Massimo, Ferri Andrea, Festari Igor, Fornasari Lorenzo, Galimberti Andrea, Gargioni Arturo, Gottardi Giovanni, Grattini Nunzio, Guenzani Walter, Guerrini Marco, Leo Rocco, Lerco Roberto, Longhi Daniele, Longo Luca, Lucia Giuseppe, Maffezzoli Lorenzo, Mantovani Sergio, Marchesi Luigi, Marconi Marco, Martignoni Cesare, Mazzoleni Alessandro, Micheli Andrea, Milesi Stefano, Nevola Alberto, Nicastro Mariella, Nova Marina, Ornaghi Francesco, Orsenigo Francesco, Panzeri Mattia, Perani Elena, Perin Vincenzo, Piotti Gabriele, Ravara Simone, Redaelli Giuseppe, Reginato Fabrizio, Riva Stefano, Rossi Alessandro, Rovelli Cesare,

Rubolini Diego, Sacchi Massimo, Sacchi Roberto, Sbravati Cristiano, Scandolara Chiara, Sighele Maurizio, Tonetti Jacopo, Valota Maurizio, Viganò Andrea, Vitulano Severino.

Per la citazione di questo documento si raccomanda: Rete Rurale Nazionale & LIPU (2015). Lombardia – *Farmland Bird Index, Woodland Bird Index* e andamenti di popolazione delle specie 2000-2014.

INDICE

1 DESCRIZIONE DELLA BANCA DATI REGIONALE 2000-2014.....	5
1.1 DATI SELEZIONATI PER LE ANALISI.....	6
2 IL <i>FARMLAND BIRD INDEX</i> REGIONALE NEL PERIODO 2000-2014.....	9
2.1 IL <i>FARMLAND BIRD INDEX</i>	9
2.2 ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE.....	11
2.3 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI.....	14
2.4 APPENDICE A: CONTRIBUTI DELLE SINGOLE SPECIE AL <i>FARMLAND BIRD INDEX</i>	16
3 IL <i>WOODLAND BIRD INDEX</i> REGIONALE NEL PERIODO 2000-2014.....	18
3.1 LE SPECIE FORESTALI.....	18
3.2 IL <i>WOODLAND BIRD INDEX</i>	20
3.3 ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE FORESTALI.....	22
3.4 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI.....	23
3.5 APPENDICE B: CONTRIBUTI DELLE SINGOLE SPECIE AL <i>WOODLAND BIRD INDEX</i>	24
4 BIBLIOGRAFIA.....	25

1 DESCRIZIONE DELLA BANCA DATI REGIONALE 2000-2014

Il progetto MITO2000 (Monitoraggio ITaliano Ornitologico) è un programma di monitoraggio dell'avifauna nidificante che ha il principale obiettivo di fornire indicazioni sugli andamenti di popolazione nel tempo e di calcolare indicatori aggregati. Il progetto MITO2000 aderisce al *Pan-European Common Bird Monitoring Scheme* (PECBMS), un programma di monitoraggio delle popolazioni di uccelli nidificanti a livello continentale (27 Paesi aderenti) promosso dallo *European Bird Census Council* (EBCC) e da *BirdLife International*.

I dati del progetto MITO2000 attualmente disponibili nella banca dati afferente al territorio regionale, riferiti al programma randomizzato, consistono in 70.291 record di Uccelli, rilevati in 7.158 punti d'ascolto. Le particelle coperte sul territorio regionale sono in totale 183, di cui 38 monitorate nel 2014.

Il numero delle particelle (Figura 1.1) e dei punti rilevati si è mantenuto relativamente stabile negli anni, con valori leggermente più bassi nel periodo 2007-2011, successivamente il numero di particelle è tornato analogo al periodo iniziale. Il progetto MITO2000 ha preso il via nel 2000 grazie al contributo iniziale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed è proseguito sino al 2013 grazie al contributo di Regione Lombardia - D.G. Agricoltura. Negli anni 2012 e 2013 il programma è stato in parte sostenuto dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali e nel 2014 i dati sono stati raccolti solo grazie a quest'ultimo.

Il numero dei punti d'ascolto effettuati nel 2014 grazie all'esclusivo contributo della Rete Rurale Nazionale - RRN (Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali) è 541, dove sono stati raccolti 5.537 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 2000-2014" (www.reterurale.it/farmlandbirdindex).

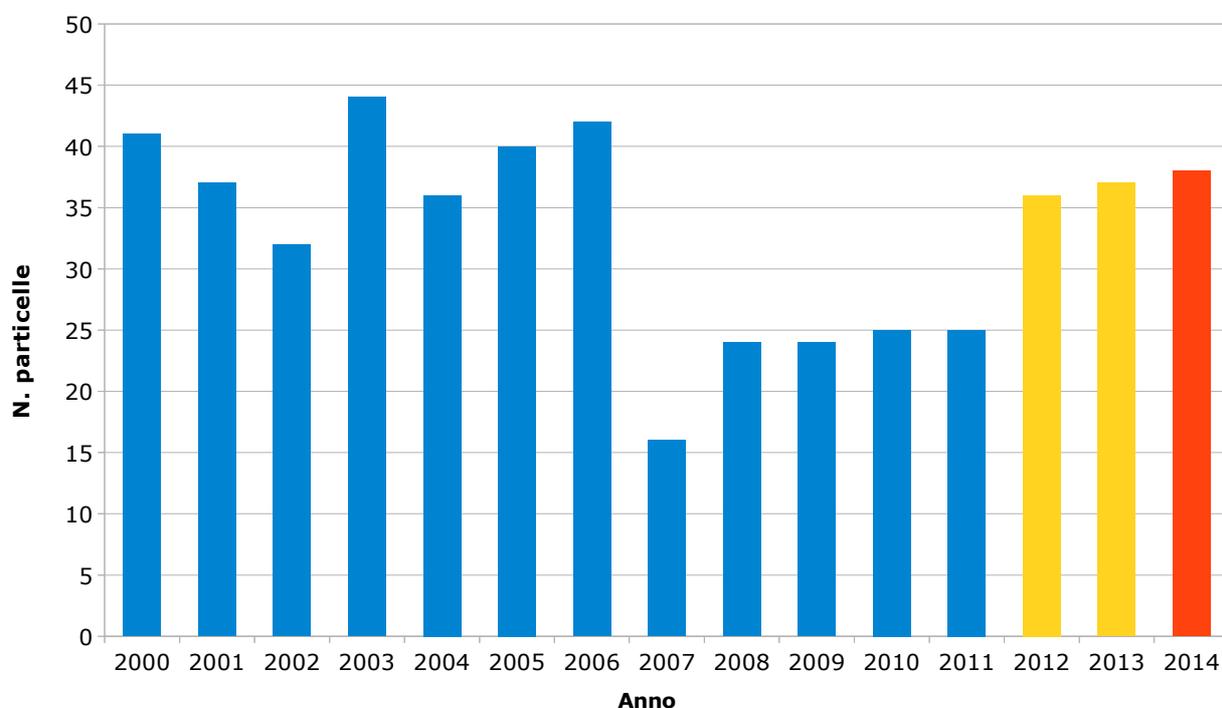


Figura 1.1: Numero delle particelle monitorate ogni anno del progetto MITO2000: in giallo gli anni con il parziale sostegno della RRN, in rosso l'ultima stagione.

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	237	232
2001	268	264
2002	259	254
2003	311	292
2004	246	245
2005	312	311
2006	299	280
2007	220	219
2008	308	306
2009	307	305
2010	330	328
2011	343	341
2012	511	496
2013	505	493
2014	519	510

Dando seguito al progetto di monitoraggio regionale è stato possibile accrescere i dati a disposizione, senza censire particelle nuove, ma dando 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, 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 2012 (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 127 (Figura 1.3); di queste ne verrà selezionata una quota da inserire nel prossimo piano di campionamento per la sessione di rilievi 2015. Rimangono 2 particelle (non riportate in figura) dove sono state censite meno di sette stazioni pertanto, poiché la selezione delle unità da utilizzare nel calcolo degli andamenti prevede che i punti di rilevamento effettuati siano pari o superiori a sette, i dati di tali particelle anche in caso di ripetizione del rilevamento non potranno venire utilizzati nelle analisi.

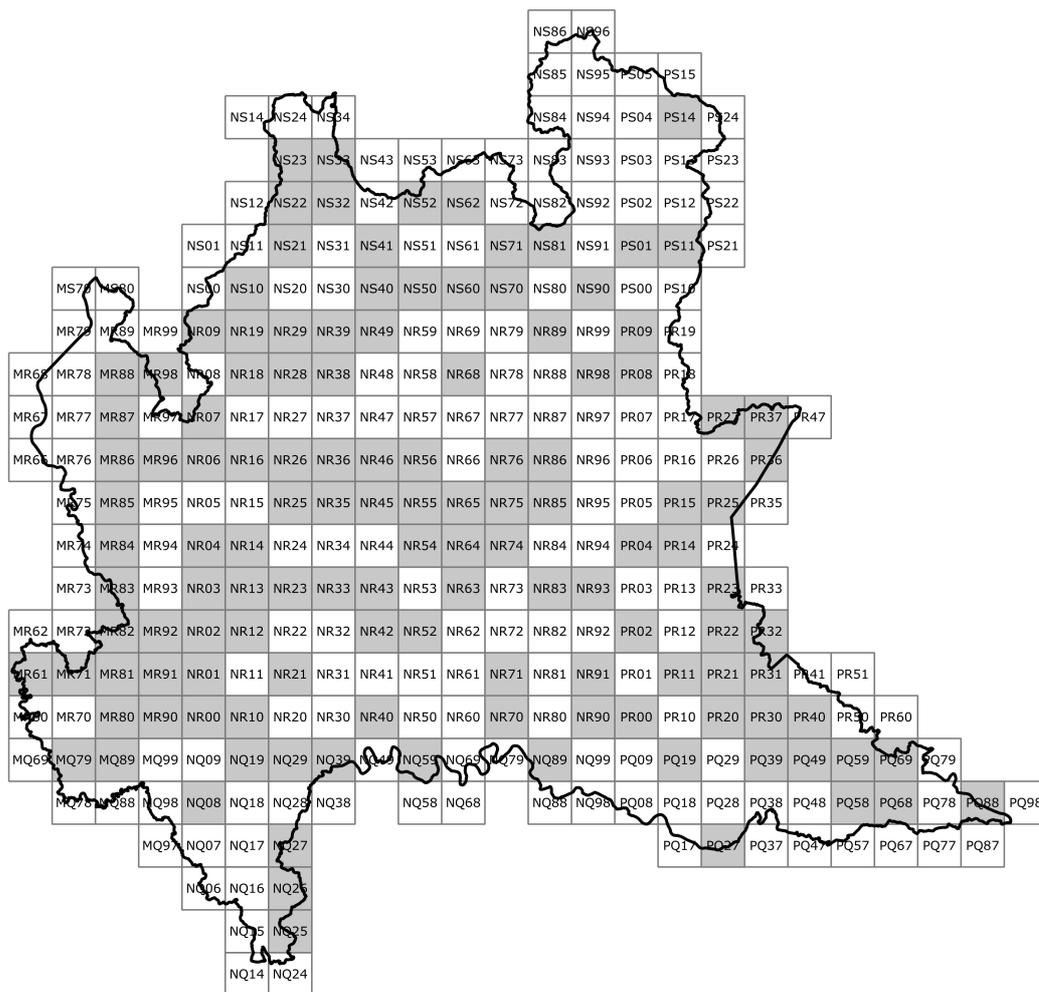


Figura 1.3: Distribuzione delle particelle UTM 10x10 km censite solamente un anno, con almeno sette stazioni, durante il periodo 2000-2014 ancora non utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e forestale e dell'andamento del Farmland Bird Index e Woodland Bird Index.

2 IL FARMLAND BIRD INDEX REGIONALE NEL PERIODO 2000-2014

2.1 IL FARMLAND BIRD INDEX

Il *Farmland Bird Index* è un indicatore aggregato calcolato come media geometrica (Gregory et al., 2005) degli indici di popolazione di ciascuna delle 22 specie tipiche degli ambienti agricoli regionali (la lista delle specie agricole regionali è quella usata per il calcolo del *Farmland Bird Index* effettuato da Regione Lombardia negli anni scorsi), per le quali è stato possibile calcolare gli indici annuali di popolazione. L'andamento dell'indicatore aggregato è mostrato in Figura 2.1 e i valori annuali sono riportati nella Tabella 2. L'indicatore viene ricalcolato annualmente sulla base dei nuovi dati aggiunti (cfr. par. 1.1) e di conseguenza i valori assunti per ogni stagione di nidificazione possono differire da quelli calcolati in precedenza.

Per ogni anno di indagine la stima del *Farmland Bird Index* viene effettuata tenendo conto dei valori degli indici delle singole specie e del loro errore standard (Agresti, 1990; Gregory et al., 2005) ed è corredata dal relativo intervallo di confidenza al 95%. L'intervallo di confidenza del *Farmland Bird Index* 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'intervallo di confidenza del *Farmland Bird Index*.

L'Allegato 8 del Regolamento CE 1974/06¹ 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". Il *Farmland Bird Index* 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. L'indicatore di contesto² fornisce indicazioni sullo scenario nel quale opera il PSR e può fornire le informazioni di base necessarie all'individuazione dei fabbisogni di intervento.

Per l'utilizzo del *Farmland Bird Index* 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 Relazione "Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 dell'Emilia Romagna Valutazione dell'impatto sulla biodiversità dei pagamenti agroambientali e delle misure di imboschimento mediante indicatori biologici: gli uccelli nidificanti" (www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/11330).

La nuova politica di sviluppo rurale (allegato 4 del Regolamento UE 808/2014) ha confermato, per il periodo 2014-2020, gli indicatori ornitologici compreso l'indicatore di contesto C35 (Indice dell'avifauna in habitat agricolo (FBI - *Farmland Bird Index*)).

Come descritto nel paragrafo 6.1 della sezione "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 *Farmland Bird Index* (come il *Woodland Bird Index*) calcolato come la media geometrica degli indici delle specie è

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. <http://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12112> (Note sul calcolo degli Indicatori di Contesto Indicatori ambientali).

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 *Farmland Bird Index* (e del *Woodland Bird Index*) in modo da non variare annualmente il numero delle specie.

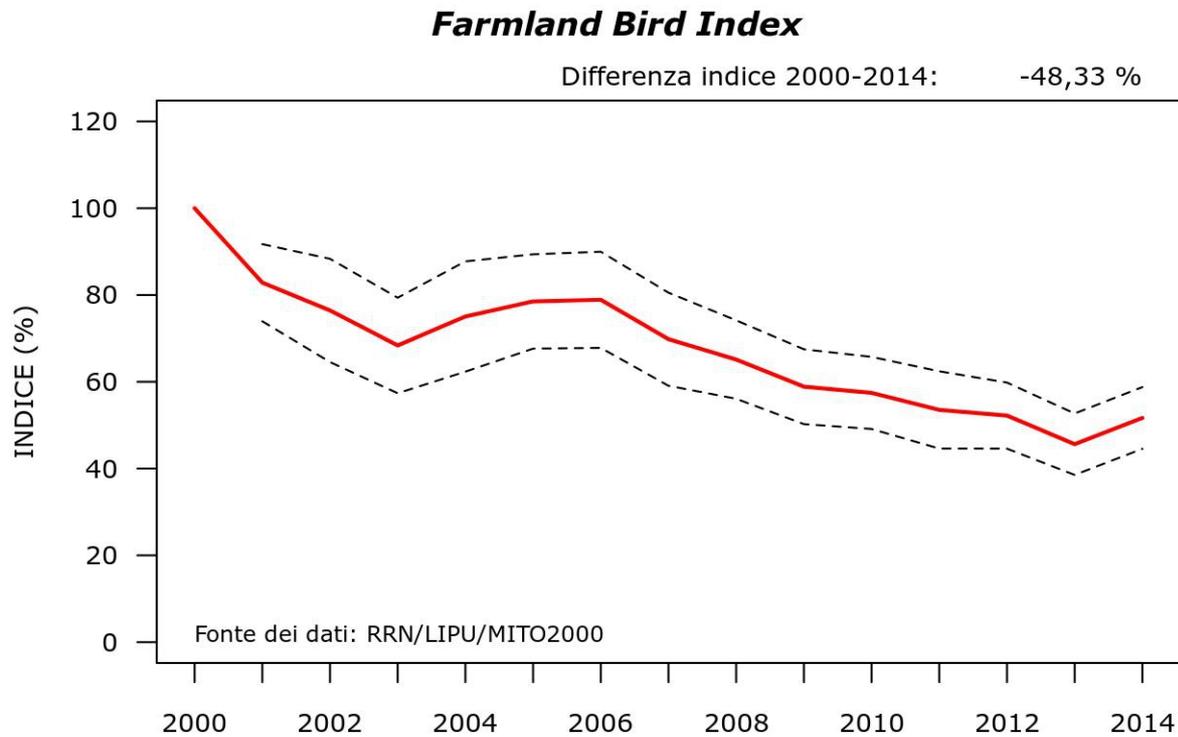


Figura 2.1: Andamento del *Farmland Bird Index* regionale nel periodo 2000-2014. Le linee nere tratteggiate rappresentano l'intervallo di confidenza al 95%.

Tabella 2: Valori assunti dal *Farmland Bird Index* e relativo intervallo di confidenza al 95% nel periodo 2000-2014.

Anno	<i>Farmland Bird Index</i>	Intervallo di confidenza (95%)
2000	100,00	
2001	82,84	(73,95 - 91,73)
2002	76,45	(64,55 - 88,35)
2003	68,37	(57,36 - 79,38)
2004	75,05	(62,34 - 87,76)
2005	78,52	(67,65 - 89,39)
2006	78,90	(67,82 - 89,98)
2007	69,81	(59,08 - 80,54)
2008	65,13	(56,09 - 74,16)
2009	58,88	(50,25 - 67,5)
2010	57,44	(49,13 - 65,74)
2011	53,52	(44,62 - 62,43)
2012	52,21	(44,60 - 59,83)
2013	45,62	(38,54 - 52,7)
2014	51,67	(44,56 - 58,78)

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*) promosso dallo *European Bird Census Council* e da *BirdLife International*. 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 relativi al 2000-2013 sono ripresi dalla relazione "*Farmland Bird Index* della Regione Lombardia 2000-2013".

Tabella 3: Riepilogo degli andamenti di popolazione registrati nei 15 anni di indagine, per le specie degli ambienti agricoli. Per ciascuna specie sono riportati l'andamento di popolazione stimato per i periodi 2000-2013 e 2000-2014, il metodo di analisi adottato nel 2014 (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) e la significatività (* = $p < 0.05$; ** = $p < 0.01$) degli andamenti 2000-2014 (Sig.). Simboli utilizzati per gli andamenti: DD: dati insufficienti; =: stabile; +: incremento moderato; ++: incremento forte; -: declino moderato; --: declino forte; <>: incerto.

Specie	2000 2013	2000 2014	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua \pm ES	Sig.
Gheppio	+	+	PA	181	40	3,42 \pm 1,47	*
Piccione torraio	+	=	PA	170	33	2,17 \pm 1,36	
Tortora dal collare	=	=	PA	238	36	0,94 \pm 0,72	
Tortora selvatica	<>	=	pu	393	168	-2,09 \pm 1,33	
Gruccione	<>	<>	pu	102	59	2,77 \pm 2,94	
Allodola	--	--	PA	181	33	-11,22 \pm 0,86	**
Rondine	-	-	PA	273	49	-5,47 \pm 0,78	**
Prispolone	-	-	PA	83	22	-3,00 \pm 1,36	*
Cutrettola	-	-	PA	140	19	-4,96 \pm 1,11	**
Ballerina bianca	-	-	PA	225	47	-2,73 \pm 0,85	**
Usignolo	-	-	PA	208	34	-2,35 \pm 0,73	**
Saltimpalo	--	--	PA	81	31	-20,68 \pm 3,77	**
Usignolo di fiume	--	--	PA	85	21	-14,01 \pm 1,93	**
Averla piccola	-	-	PA	102	33	-4,93 \pm 2,35	*
Gazza	++	++	PA	187	28	8,84 \pm 1,26	**
Cornacchia grigia	=	=	PA	306	52	0,75 \pm 0,74	
Storno	=	-	PA	264	40	-2,66 \pm 0,94	**
Passera d'Italia	-	-	PA	315	50	-6,72 \pm 1,22	**
Passera mattugia	--	--	PA	229	40	-9,98 \pm 1,04	**
Verdone	--	--	PA	199	41	-10,05 \pm 1,19	**
Cardellino	--	--	PA	238	46	-9,5 \pm 1,02	**
Zigolo giallo	<>	<>	pu	95	26	-2,01 \pm 2,11	

Nella Figura 2.2 si riporta la suddivisione delle specie legate agli ambienti agricoli in base all'andamento di popolazione nei periodi 2000-2013 e 2000-2014.

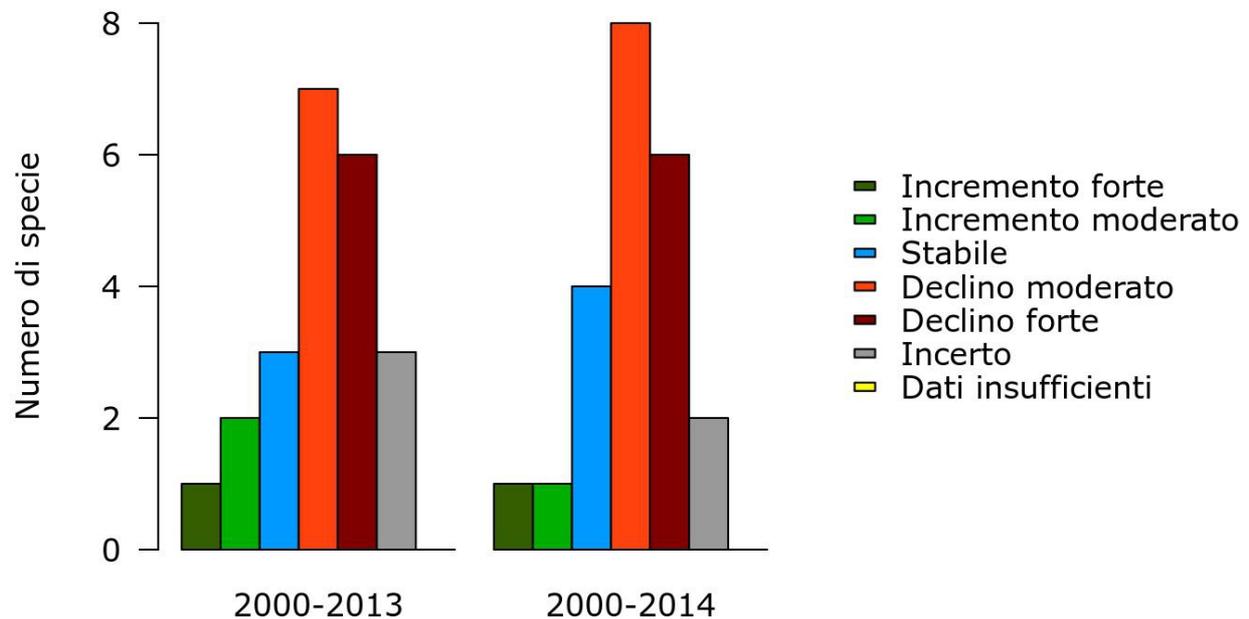


Figura 2.2: Suddivisione delle specie agricole secondo le tendenze in atto considerando i dati analizzati relativi ai periodi 2000-2013 e 2000-2014.

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 forte - incremento annuo significativo maggiore del 5%;
- Incremento moderato - incremento significativo, ma con valore di variazione non significativamente maggiore del 5% annuo;
- Stabile - assenza di incrementi o diminuzioni significative e variazione media annua generalmente inferiore al 5%;
- Declino moderato - diminuzione significativa, ma con valore di variazione non significativamente maggiore del 5% annuo;
- Declino forte - diminuzione annua significativa maggiore del 5%;
- 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 30 (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

I dati raccolti tra il 2012 e il 2014 con il contributo, parziale o totale, del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, congiuntamente a quelli già presenti nella banca dati del progetto MITO2000 relativi al periodo 2000-2013 (in Lombardia i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento di FaunaViva), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di 20 specie sulle 22 considerate (Tabella 3), una in più rispetto al 2013.

Il *Farmland Bird Index* lombardo ha mostrato la tendenza negativa più marcata tra quelle delle regioni trattate quest'anno nell'ambito della collaborazione tra Rete Rurale Nazionale e Lipu. L'indicatore mostra una regolare e continua diminuzione interrotta solo tra il 2003 e il 2006. Nel 2013 il *Farmland Bird Index* ha toccato il valore più basso nel periodo considerato, pari al 45,62% del valore di riferimento iniziale; l'anno successivo si è verificata una leggera ripresa con l'assestamento dell'indicatore sul valore di 51,67%.

L'andamento negativo dell'indicatore aggregato è dovuto all'elevato numero di tendenze negative stimate: 8 specie mostrano un declino moderato e 6 un declino forte, a fronte di due sole specie in incremento (1 in incremento moderato e 1 in incremento forte).

L'indicatore è da considerarsi rappresentativo dell'andamento complessivo delle specie utilizzate per il calcolo. Infatti, nessuna di esse ha un'influenza media superiore al 5% del valore dell'indicatore e solo saltimpalo e gazza superano il 4%.

Rispetto al 2013, il numero di specie con andamento incerto si è ridotto di un'unità: l'andamento della tortora selvatica, incerto fino al 2013, è stato stimato stabile sul periodo 2000-2014. Permangono invece incerte le stime degli andamenti di sole due specie: gruccione e zigolo giallo. Per entrambe le specie non si esclude che nei prossimi anni si possa pervenire ad una stima definita dell'andamento di popolazione.

I dati presenti nella banca dati regionale sono reputati sufficienti per procedere all'analisi di tutte le specie considerate. D'altro canto la lista iniziale di specie agricole regionali è stata rivista nel 2010 con l'eliminazione dalla lista delle specie più rarefatte sul territorio regionale (Università degli Studi di Pavia e Associazione FaunaViva, 2010).

Da un punto di vista tecnico i risultati conseguiti permettono di affermare che il piano di campionamento attuale appare appropriato per tutte le specie di ambiente agricolo utilizzate nel calcolo del *Farmland Bird Index*.

Da un punto di vista conservazionistico gli andamenti delle specie e quello dell'indicatore di sintesi evidenziano una situazione evidentemente negativa per l'avifauna degli agroecosistemi regionali. Come in altre regioni del nord Italia, uno dei fattori alla base del pessimo stato di salute della biodiversità ornitica nelle aree pianiziali è la coltivazione intensiva e il continuo consumo di suolo ai danni degli spazi agricoli (ERSAF, 2011). Nonostante la presenza di alcune aree protette quali la ZPS Risaie della Lomellina, il Parco Agricolo Sud Milano e alcune strette fasce perifluviali ricomprese nei Parchi regionali, le

aree agricole di pianura restano in gran parte escluse dal sistema di protezione regionale (parchi regionali e nazionali, Rete Natura 2000). In questa situazione assume dunque grande importanza il programma di sviluppo rurale che può contenere specifiche azioni dedicate alla tutela della biodiversità, sia all'interno delle aree protette che non hanno la possibilità di finanziare interventi di riqualificazione ambientale nelle aree agricole, sia al loro esterno. La loro corretta ed organica implementazione potrebbe costituire un importante supporto per le politiche di conservazione della biodiversità nel contesto territoriale strategico della pianura padana.

2.4 APPENDICE A: CONTRIBUTI DELLE SINGOLE SPECIE AL FARMLAND BIRD INDEX

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 *Farmland Bird Index* 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 2.3. La vicinanza delle diverse linee al *Farmland Bird Index* (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 *Farmland Bird Index* 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.

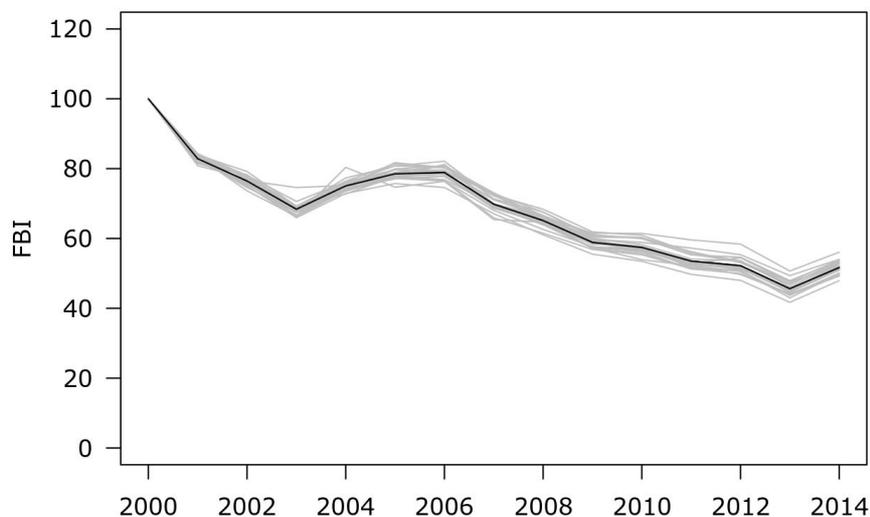


Figura 2.3: *Farmland Bird Index* regionale nella sua versione definitiva (linea nera) e nelle versioni risultanti dal ricalcolo dell'indicatore effettuato togliendo di volta in volta una delle specie agricole.

Per ogni specie e per ogni anno è dunque stata stimata la differenza percentuale, in valore assoluto, tra il *Farmland Bird Index* 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 *Farmland Bird Index* nel periodo indagato. I valori medi (colonne grigie), massimi e minimi (barre di errore) di questi contributi sono riportati nella Figura 2.4.

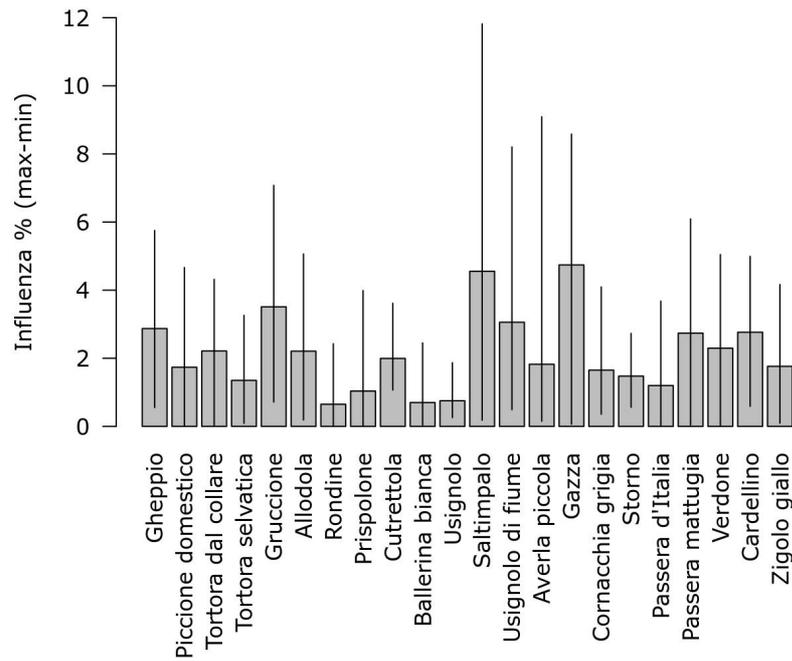


Figura 2.4: Sensitività del Farmland Bird Index al contributo delle singole specie. Per ogni specie è stata stimata la differenza percentuale in valore assoluto tra il Farmland Bird Index e l'indicatore ricalcolato senza considerare la specie stessa. Le colonne rappresentano i valori medi negli anni di indagine; le barre di errore il range dei valori.

3 IL WOODLAND BIRD INDEX REGIONALE NEL PERIODO 2000-2014

3.1 LE SPECIE FORESTALI

In Lombardia ad oggi non è mai stato calcolato il *Woodland Bird Index* e, di conseguenza, non esiste una lista di specie forestali definite a tale scopo. In analogia a quanto effettuato in passato nelle altre regioni, si è deciso di definire tale elenco partendo dalle analisi realizzate per la definizione del set di specie agricole (Università degli Studi di Pavia e Associazione FaunaViva, 2010). In quell'occasione, per mezzo di un'analisi dell'agglomerazione (*cluster analysis*) erano stati individuati 8 *cluster* (gruppi) comprendenti specie tra loro omogenee in relazione alle caratteristiche ambientali dei siti in cui le specie sono state rilevate. Tra questi c'era un grande cluster di 29 specie particolarmente legate agli ambienti forestali (Tabella 4 e Figura 3.1). All'interno del *cluster* principale sono ben distinguibili 5 sotto-*cluster* (Tabella 4) al cui interno le specie sono più simili tra loro di quanto lo siano con specie di altri sottogruppi, sempre in relazione alle caratteristiche ambientali delle stazioni di rilevamento.

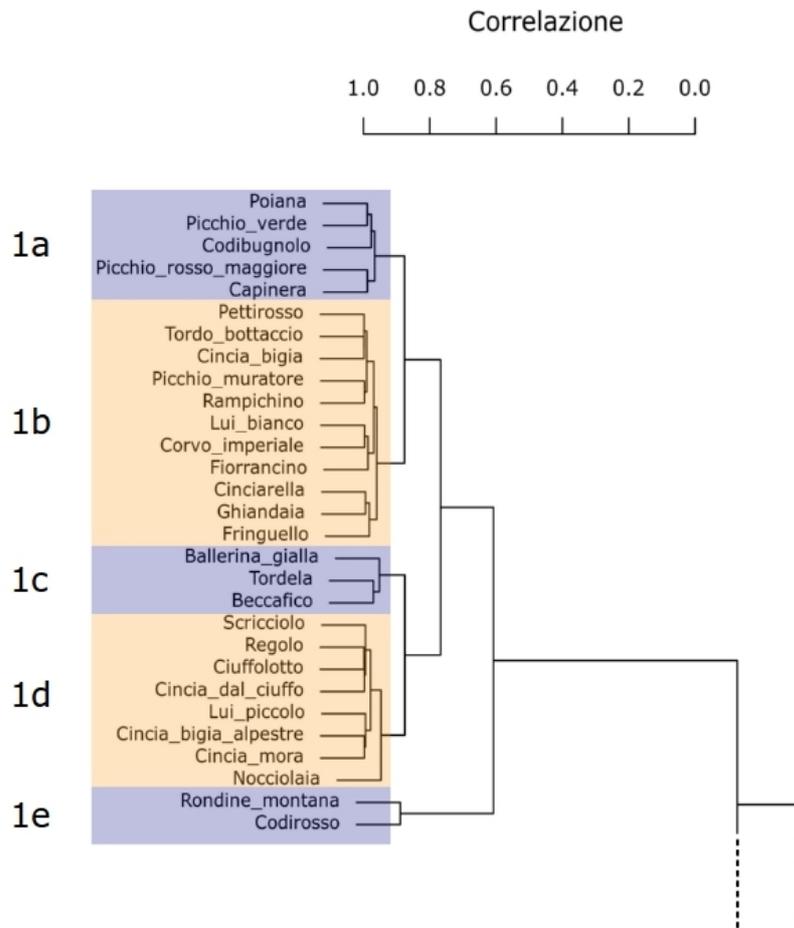


Figura 3.1: Dettaglio dell'albero di agglomerazione risultante dalla Cluster analysis. È mostrato il cluster, suddiviso in sotto-cluster, delle specie legate agli ambienti forestali (si veda il testo per le spiegazioni).

Analizzando i baricentri ambientali (Fornasari et al., 2002) delle singole specie in relazione alle diverse categorie di uso del suolo, si è decisa l'esclusione delle specie appartenenti al sotto-*cluster* 1e, ovvero rondine montana e codiroso comune, dalla lista delle specie da utilizzare per il calcolo del *Woodland Bird Index*. Le due specie appartenenti a questo sotto-*cluster* hanno infatti valori di baricentro ambientale per le aree forestali molto bassi (inferiori al 30%), peraltro comparabili con i valori di baricentro ambientale per le aree urbanizzate (superiori al 20%). In Lombardia il codiroso comune è infatti ormai divenuto molto frequente in parchi e giardini cittadini (Vigorita e Cucè, 2008). La rondine montana è particolarmente legata agli ambienti rocciosi, soprattutto montani, ma nidifica con frequenza in condizioni sinantropiche soprattutto nei settori alpino e prealpino; la specie frequenta anche i corsi fluviali dell'alta pianura dove nidifica perlopiù sotto ponti e viadotti (Cairo, 2006).

In base all'analisi dettagliata dei dati ambientali, si è deciso di escludere anche le specie appartenenti al sotto-*cluster* 1c: ballerina gialla, tordela e beccafico. Queste specie mostrano preferenze per le aree prative aperte comparabili o addirittura superiori a quelle per le aree boschive. La ballerina gialla è specie legata in prevalenza ad ambienti con acque lotiche che spesso, sui rilievi, sono associati ad ambienti forestali, i quali però non sono direttamente coinvolti nelle dinamiche demografiche di questa specie (Brichetti e Fracasso, 2007). La tordela invece è una specie molto legata agli ambienti aperti per il foraggiamento (Vigorita e Cucè, 2008) che nidifica in aree boscate, ma spesso in contesto ecotonale, dove coltivi, prati e siepi rappresentano porzioni importanti dell'ambiente. Anche il beccafico è una specie che nidifica in ambienti di transizione tra bosco e prateria (Vigorita e Cucè, 2008).

Si è deciso dunque di tenere nell'elenco degli uccelli forestali le specie appartenenti ai sotto-*cluster* 1a, 1b, 1d. Da questo è stata tuttavia escluso il corvo imperiale, specie dalle preferenze ambientali spiccatamente rupestri in Lombardia (Vigorita e Cucè, 2008). La lista conclusiva delle specie forestali si compone dunque di 23 elementi (Tabella 4).

Tabella 4: Risultato del processo di selezione delle specie forestali per il calcolo del *Woodland Bird Index* di Regione Lombardia. Le specie selezionate sono indicate con una x nella colonna WBI.

Sottocluster	Specie	WBI
1a	Poiana	x
	Picchio verde	x
	Codibugnolo	x
	Picchio rosso maggiore	x
	Capinera	x
1b	Pettirosso	x
	Tordo bottaccio	x
	Cincia bigia	x
	Picchio muratore	x
	Rampichino comune	x
	Luì bianco	x
	<i>Corvo imperiale</i>	
	Fiorrancino	x
	Cinciarella	x
	Ghiandaia	x
	Fringuello	x

Sottocluster	Specie	WBI
1c	<i>Ballerina gialla</i>	
	<i>Tordela</i>	
	<i>Beccafico</i>	
1d	Scricciolo	x
	Regolo	x
	Ciuffolotto	x
	Cincia dal ciuffo	x
	Luì piccolo	x
	Cincia alpestre	x
	Cincia mora	x
1e	Nocciolaia	x
	<i>Rondine montana</i>	
	<i>Codiroso comune</i>	

3.2 IL WOODLAND BIRD INDEX

Il *Woodland Bird Index* è un indicatore aggregato calcolato come media geometrica (Gregory et al., 2005) degli indici di popolazione di ciascuna delle 23 specie tipiche degli ambienti forestali regionali, per le quali è stato possibile stimare gli indici annuali di popolazione. L'andamento dell'indicatore aggregato è mostrato in Figura 3.2 e i valori annuali sono riportati nella Tabella 5.

Per ogni anno di indagine la stima del *Woodland Bird Index* viene corredata da quella del relativo intervallo di confidenza al 95%: questa viene effettuata tenendo conto dei valori degli indici delle singole specie e del loro errore standard (Agresti, 1990; Gregory et al., 2005). L'intervallo di confidenza del *Woodland Bird Index* 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'intervallo di confidenza del *Woodland Bird Index*.

Woodland Bird Index

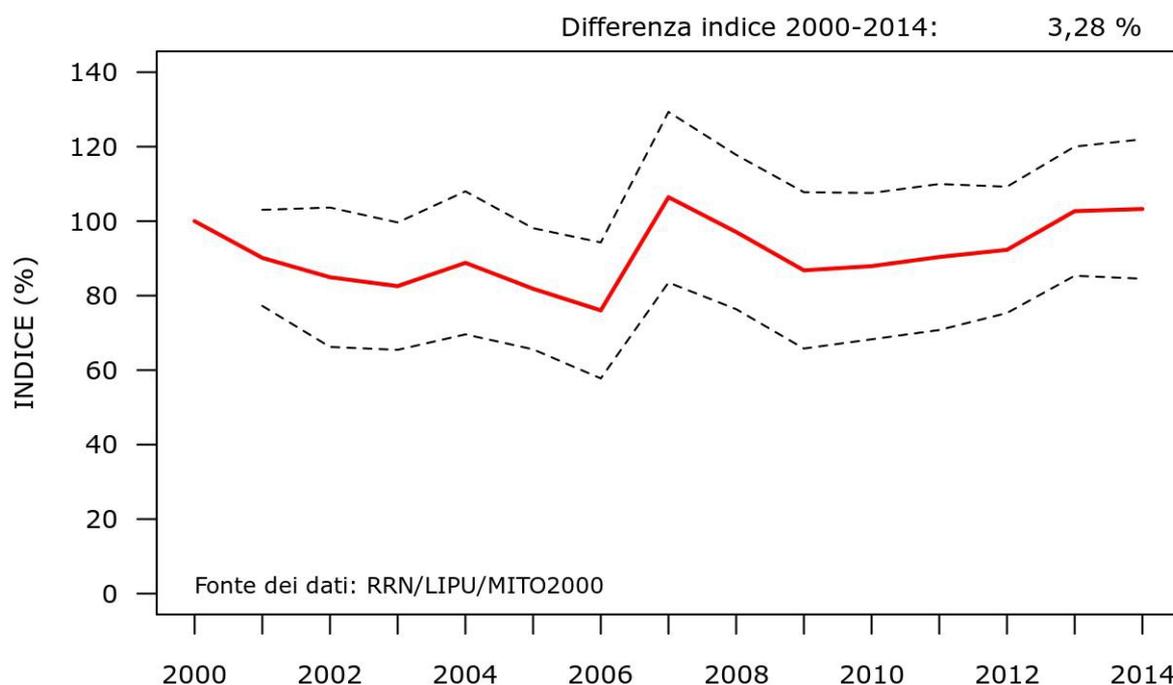


Figura 3.2: Andamento del Woodland Bird Index regionale nel periodo 2000-2014. Le linee nere tratteggiate rappresentano l'intervallo di confidenza al 95% del Woodland Bird Index.

Tabella 5: Valori assunti dal Woodland Bird Index e relativo intervallo di confidenza al 95% nel periodo 2000-2014.

Anno	Woodland Bird Index	Intervallo di confidenza (95%)
2000	100,00	
2001	90,15	(77,25 - 103,04)
2002	84,95	(66,23 - 103,66)
2003	82,56	(65,45 - 99,67)
2004	88,82	(69,62 - 108,02)
2005	81,85	(65,59 - 98,12)
2006	76,05	(57,79 - 94,30)
2007	106,44	(83,53 - 129,34)
2008	97,09	(76,37 - 117,81)
2009	86,79	(65,80 - 107,79)
2010	87,93	(68,29 - 107,57)
2011	90,38	(70,78 - 109,98)
2012	92,30	(75,35 - 109,25)
2013	102,69	(85,34 - 120,03)
2014	103,28	(84,55 - 122,00)

3.3 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 agricolo, 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 6).

Tabella 6: Riepilogo degli andamenti di popolazione registrati nei 15 anni di indagine, per le specie degli ambienti forestali. Per ciascuna specie sono riportati l'andamento di popolazione stimato per il periodo 2000-2014, il metodo di analisi adottato (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) e la significatività (* = $p < 0.05$; ** = $p < 0.01$) degli andamenti (Sig.). Simboli utilizzati per gli andamenti: DD: dati insufficienti; =: stabile; +: incremento moderato; ++: incremento forte; -: declino moderato; --: declino forte; <>: incerto.

Specie	2000 2014	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua \pm ES	Sig.
Poiana	=	pu	211	148	0,95 \pm 1,79	
Picchio verde	+	PA	132	38	4,19 \pm 1,80	*
Picchio rosso maggiore	+	PA	220	46	4,78 \pm 1,28	**
Scricciolo	-	PA	183	40	-4,13 \pm 1,07	**
Pettiroso	=	PA	175	40	0,32 \pm 0,99	
Tordo bottaccio	+	PA	102	27	6,09 \pm 2,37	*
Capinera	=	PA	339	53	0,32 \pm 0,52	
Lui bianco	<>	pu	139	78	1,48 \pm 1,83	
Lui piccolo	=	PA	161	34	-1,32 \pm 0,90	
Regolo	-	PA	93	28	-6,71 \pm 1,80	**
Fiorellino	+	PA	62	21	7,55 \pm 2,90	**
Codibugnolo	=	PA	140	43	-0,14 \pm 2,18	
Cincia bigia	+	PA	75	21	9,84 \pm 3,58	**
Cincia alpestre	<>	pu	105	65	-1,20 \pm 2,18	
Cincia dal ciuffo	-	PA	53	22	-7,15 \pm 3,53	*
Cincia mora	-	PA	159	32	-2,76 \pm 0,99	**
Cinciarella	=	PA	185	45	1,47 \pm 1,35	
Picchio muratore	<>	pu	140	75	2,07 \pm 2,40	
Rampichino comune	+	pu	142	63	6,60 \pm 2,77	*
Ghiandaia	+	pu	357	174	3,85 \pm 1,55	*
Nocciolaia	<>	pu	117	57	2,91 \pm 2,15	
Fringuello	=	PA	302	52	0,60 \pm 0,52	
Ciuffolotto	-	PA	49	19	-9,62 \pm 3,31	**

3.4 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

Tra il 2000 e il 2014 il *Woodland Bird Index* regionale è risultato pressoché stabile con alcune oscillazioni di diversa entità in particolare nella parte centrale del periodo considerato (Figura 3.2 e Tabella 5). Nel 2014 per l'indicatore è stato stimato un valore pari al 103,28% del valore iniziale di riferimento.

Il *Woodland Bird Index* appare rappresentativo degli andamenti delle specie utilizzate per il calcolo: quelle che influenzano maggiormente l'indicatore sono regolo, cincia bigia e ciuffolotto (cfr. Paragrafo 3.5). Regolo e ciuffolotto hanno un'influenza media compresa tra 4 e 5% con punte, per il ciuffolotto, superiori al 10%: entrambe le specie hanno una tendenza al declino e il loro indice raggiunge in alcuni anni valori molto bassi. La cincia bigia al contrario ha mostrato un vistoso incremento ed ha avuto un'influenza media sull'indicatore superiore al 6%. Il *Woodland Bird Index* ha in generale un intervallo di confidenza visibilmente più ampio rispetto al *Farmland Bird Index*.

I dati raccolti tra il 2000 e il 2014 consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di 19 specie sulle 23 considerate. I numeri di specie in incremento (7), stabili (7) o in declino (5) sono comparabili.

Per 4 specie non è attualmente possibile ottenere una stima definita dell'andamento: si tratta di luì bianco, cincia alpestre, picchio muratore e nocciolaia.

Per tutte le specie considerate la banca dati regionale contiene informazioni sufficienti per procedere alla stima degli andamenti.

Il piano di campionamento viene giudicato perlopiù adeguato anche se, essendo stato concepito per il calcolo del *Farmland Bird Index* risulta meno adatto alle specie forestali. Un'integrazione del piano di campionamento finalizzata all'irrobustimento dell'indicatore delle specie forestali non è tuttavia attualmente prevista dalla collaborazione tra Rete Rurale Nazionale e Lipu.

3.5 APPENDICE B: CONTRIBUTI DELLE SINGOLE SPECIE AL WOODLAND BIRD INDEX

Per una descrizione dettagliata dei contenuti dei grafici si faccia riferimento al paragrafo 2.4.

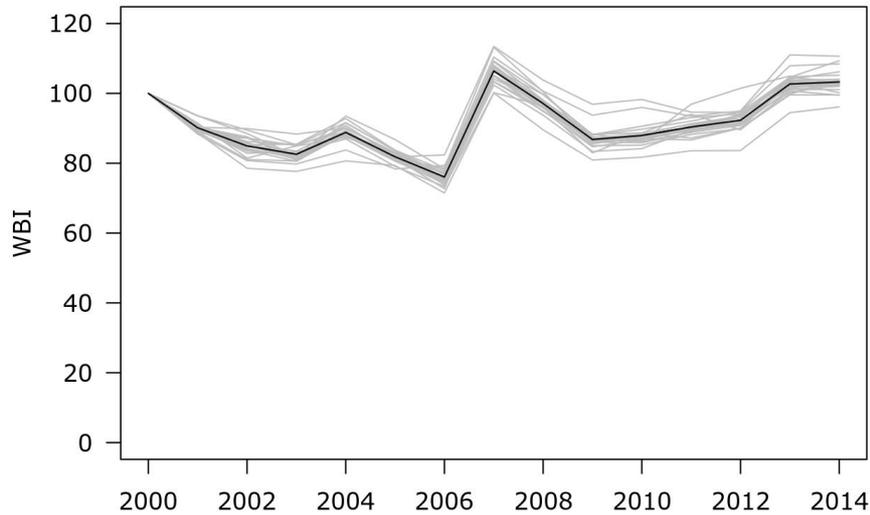


Figura 3.3: Woodland Bird Index regionale nella sua versione definitiva (linea nera) e nelle versioni risultanti dal ricalcolo dell'indicatore effettuato togliendo di volta in volta una delle specie forestali.

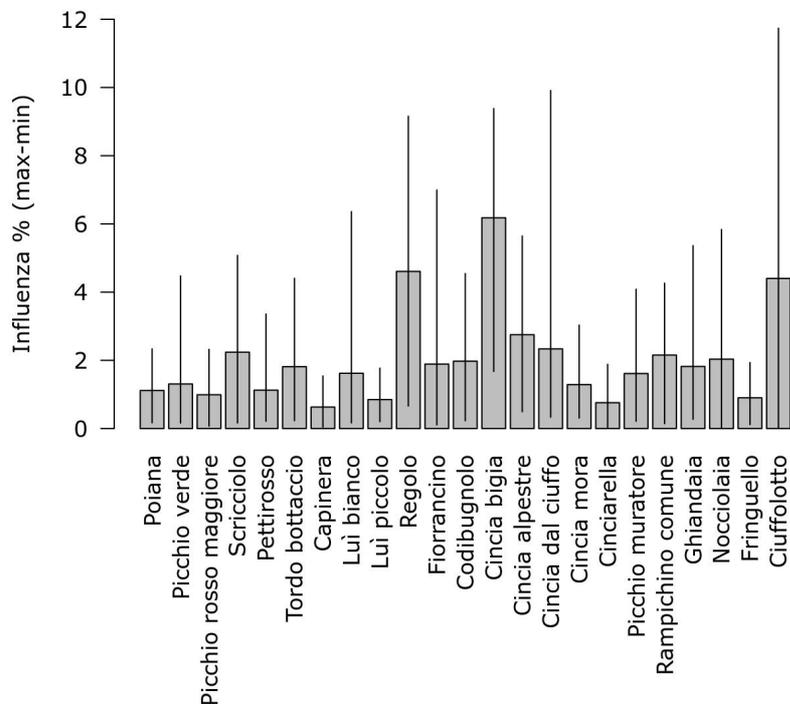


Figura 3.4: Sensitività del Woodland Bird Index al contributo delle singole specie. Per ogni specie è stata stimata la differenza percentuale in valore assoluto tra il Woodland Bird Index e l'indicatore ricalcolato senza considerare la specie stessa. Le colonne rappresentano i valori medi negli anni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

4 BIBLIOGRAFIA

- Agresti, A. 1990. Categorical data analysis. John Wiley, New York.
- Brichetti, P. & Fracasso, G. 2007. Ornitologia Italiana. Vol. 4 - Apodidae-Prunellidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Cairo, E. 2006. Indagine sulla nidificazione della rondine montana *Ptyonoprogen rupestris* (Scopoli, 1769), nei centri abitati della provincia di Bergamo. Riv. Mus. civ. Sc. Nat. "E. Caffi" BERGAMO. 24:17-29.
- ERSAF (Ed.) 2011. L'uso del suolo in Lombardia negli ultimi 50 anni. Regione Lombardia.
- Fornasari, L.; de Carli, E.; Brambilla, S. & Buvoli, L. 2002. MITO2000: distribuzione geografica e ambientale delle specie comuni di uccelli nidificanti in Italia. Riv. ital. Orn.. 72:103-26.
- 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. .
- Rete Rurale Nazionale & Lipu 2010. Censimento dell'avifauna per la definizione del *Farmland Bird Index* a livello nazionale e regionale in Italia. Sezione 1. Introduzione - Metodi - Bibliografia.. Rete Rurale Nazionale e Lipu.
- Rete Rurale Nazionale & Lipu 2011. *Farmland Bird Index* e *Woodland Bird Index*. Sezione 1: metodi utilizzati e individuazione della lista di specie forestali per il calcolo del *Woodland Bird Index*. Rete Rurale Nazionale and Lipu.
- 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.
- Università degli Studi di Pavia & Associazione FaunaViva. 2010. Farmland Bird Index della Regione Lombardia. Regione Lombardia - DG Agricoltura.
- 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.