



SARDEGNA

***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: Nissardi Sergio e Pisu Danilo (2000-2014), FaunaViva (2004)

Rilevatori: Aresu Mauro, Atzori Jessica, Baccetti Nicola, Bassu Lara, Cherchi Fabio, Cosa Patrizio, Fiesoli Cristina, Fozzi Alberto, Fozzi Iliara, Fresi Carmen, Gasser Erich, Locci Antonio, Marras Nanni, Murgia Pier Francesco, Nissardi Sergio, Paddeu Riccardo, Piras Stefania, Pisu Danilo, Ruzzante Giampaolo, Sanna Angelo, Schenk Helmar, Spano Giovanna, Tonetti Jacopo, Zenatello Marco, Zucca Carla.

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

INDICE

1 DESCRIZIONE DELLA BANCA DATI REGIONALE 2000-2014.....	4
1.1 DATI SELEZIONATI PER LE ANALISI.....	5
2 IL <i>FARMLAND BIRD INDEX</i> REGIONALE NEL PERIODO 2000-2014.....	8
2.1 IL <i>FARMLAND BIRD INDEX</i>	8
2.2 ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE.....	10
2.3 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI.....	13
2.4 APPENDICE A: CONTRIBUTI DELLE SINGOLE SPECIE AL <i>FARMLAND BIRD INDEX</i>	15
3 IL <i>WOODLAND BIRD INDEX</i> REGIONALE NEL PERIODO 2000-2014.....	17
3.1 IL <i>WOODLAND BIRD INDEX</i>	17
3.2 ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE FORESTALI.....	18
3.3 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI.....	20
3.4 APPENDICE B: CONTRIBUTI DELLE SINGOLE SPECIE AL <i>WOODLAND BIRD INDEX</i>	21
4 BIBLIOGRAFIA.....	22

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 42.332 record di Uccelli, rilevati in 4.453 punti d'ascolto. Le particelle coperte sul territorio regionale sono in totale 98, di cui 38 monitorate nel 2014.

Il numero delle particelle (Figura 1.1) e dei punti rilevati presenta fluttuazioni molto marcate soprattutto nel periodo 2000-2005, con un intervallo di mancanza di dati tra il 2006 e il 2008, mentre mostra un incremento negli ultimi sei 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, nel 2001 invece grazie ad una collaborazione con la Regione Autonoma Sardegna è stato possibile censire un elevato numero di particelle, è poi 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 2014 grazie al contributo della Rete Rurale Nazionale – RRN (Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali) è 568, dove sono stati raccolti 5.648 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).

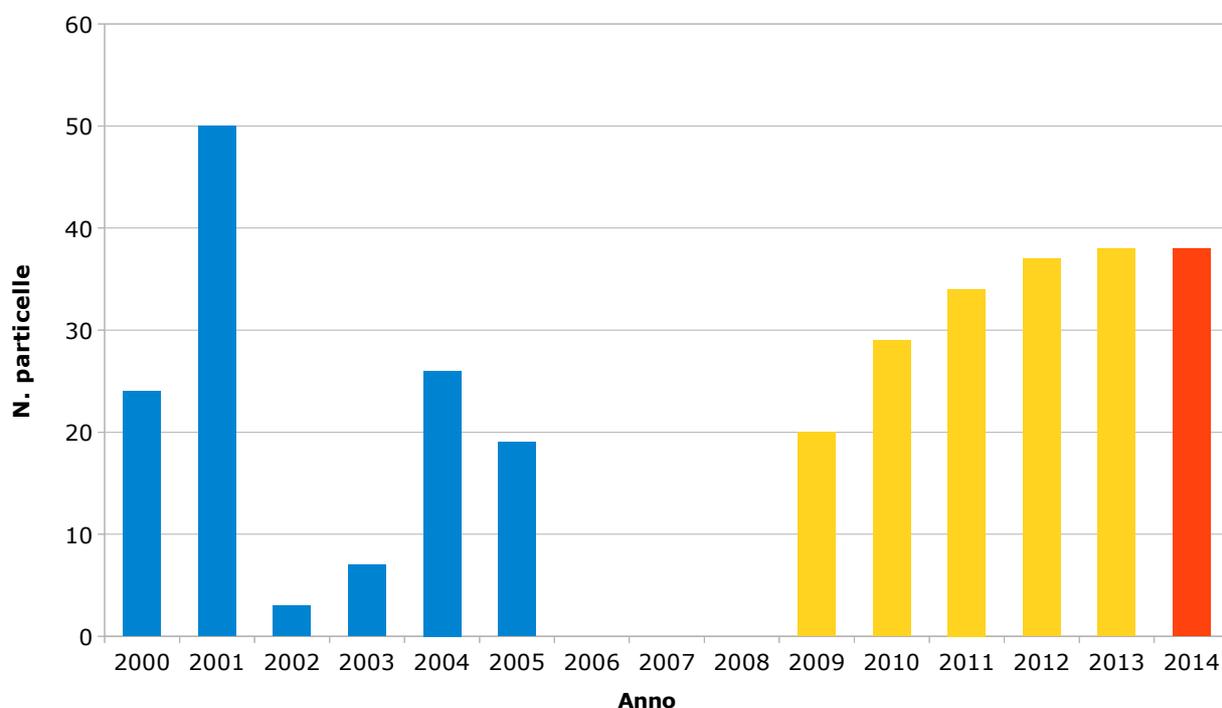


Figura 1.1: Numero delle particelle monitorate ogni anno del progetto MITO2000: in giallo gli anni con il sostegno della RRN, in rosso l'ultima stagione.

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 2000-2014, così come indicato nella sezione "Metodologie e database" (www.reterurale.it/farmlandbirdindex). Il set di dati utilizzati nelle analisi è pertanto relativo alle 76 particelle UTM 10x10 km illustrate nella Figura 1.2.

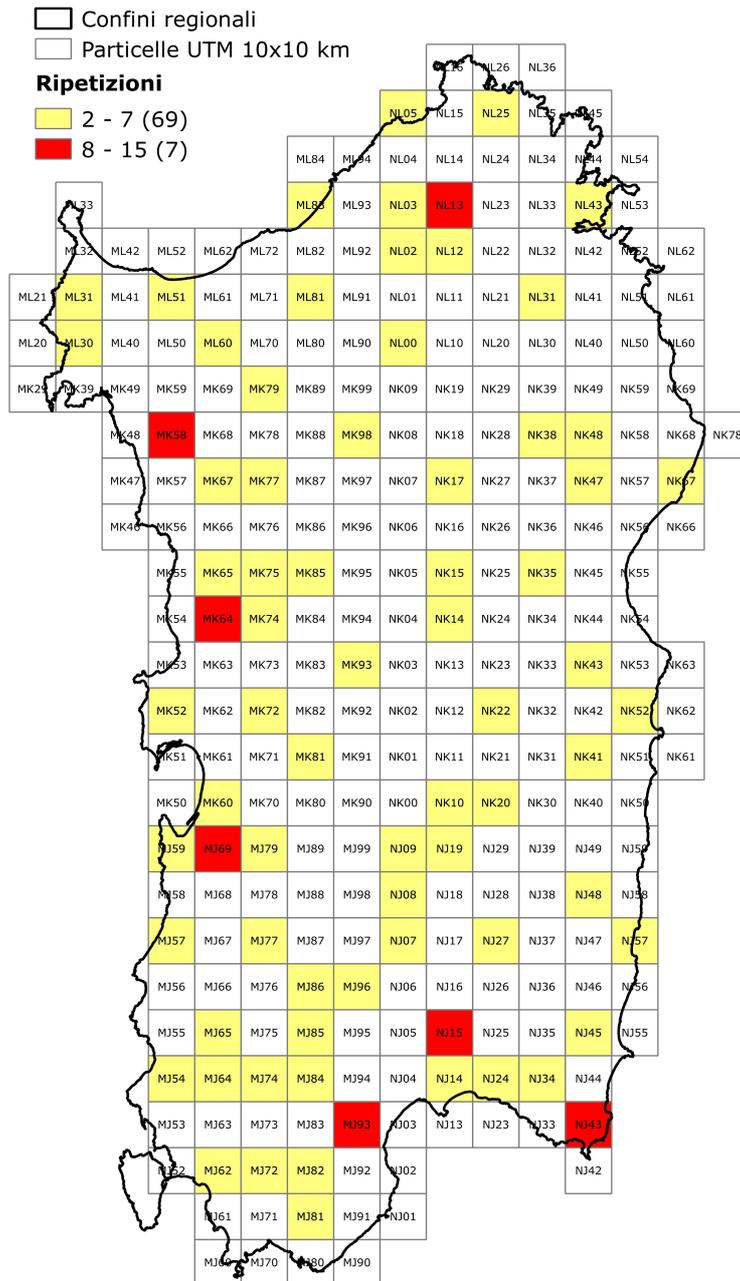


Figura 1.2: Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e forestale e dell'andamento del Farmland Bird Index e Woodland Bird Index.

Le analisi hanno preso in considerazione complessivamente 4.042 e 3.740 punti d'ascolto, utilizzati rispettivamente nelle analisi per particelle e per punti; la Tabella 1 mostra i punti utilizzati suddivisi per anno nel periodo considerato.

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	295	261
2001	507	454
2002	45	45
2003	29	22
2004	294	240
2005	123	101
2006	0	0
2007	0	0
2008	0	0
2009	271	237
2010	409	395
2011	458	446
2012	525	514
2013	544	516
2014	542	509

Anche quest'anno è stato possibile accrescere sensibilmente i dati a disposizione, con particolare riferimento agli ultimi anni di indagine. Inoltre anche nel 2014 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 11 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 10 (Figura 1.3); di queste ne verrà selezionata una quota da inserire nel prossimo piano di campionamento per la sessione di rilievi 2015. Rimangono 13 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

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 26 specie tipiche degli ambienti agricoli regionali, 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 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

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).

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.

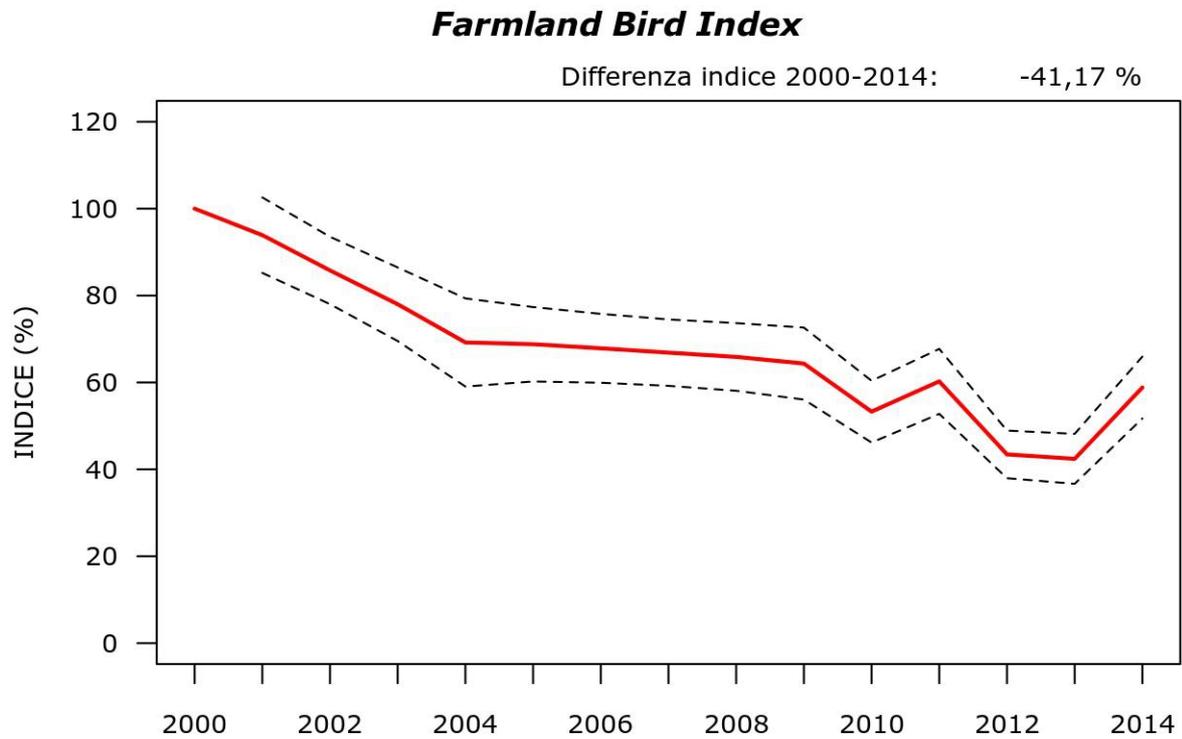


Figura 2.1: Andamento del *Farmland Bird Index* regionale nel periodo 2000-2014. Le linee nere tratteggiate rappresentano l'intervallo di confidenza al 95%.

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

Anno	Farmland Bird Index	Intervallo di confidenza (95%)
2000	100	
2001	93,90	(85,22 - 102,58)
2002	85,78	(78,03 - 93,53)
2003	78,00	(69,53 - 86,48)
2004	69,20	(59,06 - 79,35)
2005	68,80	(60,23 - 77,36)
2006	67,87	(59,94 - 75,79)
2007	66,87	(59,23 - 74,51)
2008	65,88	(58,09 - 73,67)
2009	64,35	(56,06 - 72,64)
2010	53,28	(46,18 - 60,39)
2011	60,25	(52,78 - 67,73)
2012	43,45	(37,96 - 48,93)
2013	42,43	(36,67 - 48,18)
2014	58,83	(51,71 - 65,95)

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).

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.
Poiana	--	-	PA	186	71	-6,87 \pm 1,17	**
Gheppio	--	--	PA	191	69	-7,93 \pm 1,15	*
Gallina prataiola ¹	DD	DD	PA	8	4	12,27 \pm 15,19	
Occhione ¹	+	++	PA	67	31	18,39 \pm 5,97	*
Gruccione	--	--	PA	183	70	-10,81 \pm 1,16	**
Upupa	--	--	PA	117	49	-13,24 \pm 1,54	**

Specie	2000 2013	2000 2014	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua \pm ES	Sig.
Calandrella	-	-	PA	41	17	-5,84 \pm 2,58	*
Tottavilla	=	=	PA	181	63	-0,01 \pm 1,41	
Allodola	-	-	PA	50	29	-6,07 \pm 2,87	*
Rondine	-	-	PA	210	68	-6,82 \pm 1,14	**
Calandro	-	-	PA	107	49	-7,62 \pm 1,55	**
Usignolo	-	-	PA	183	63	-6,55 \pm 1,30	**
Saltimpalo	--	--	PA	225	73	-7,66 \pm 0,88	**
Usignolo di fiume	=	=	PA	147	55	0,74 \pm 1,65	
Beccamoschino	=	=	PA	166	52	-0,48 \pm 1,06	
Occhiocotto	-	-	PA	279	74	-3,21 \pm 0,60	**
Averla capirosa	--	--	PA	113	56	-17,75 \pm 1,60	**
Cornacchia grigia	-	-	PA	278	75	-3,02 \pm 0,85	**
Storno nero	+	+	PA	244	71	3,16 \pm 1,12	**
Passera sarda	--	--	PA	285	75	-7,84 \pm 0,84	**
Passera mattugia	<>	<>	pu	135	110	-2,83 \pm 2,62	
Verzellino	-	-	PA	242	73	-5,43 \pm 0,83	**
Verdone	-	-	PA	277	74	-5,42 \pm 0,66	**
Cardellino	-	-	PA	284	75	-4,58 \pm 0,69	**
Fanello	--	--	PA	199	73	-11,52 \pm 1,06	**
Zigolo nero	-	-	PA	233	66	-4,15 \pm 0,70	**
Strillozzo	+	+	PA	210	71	3,26 \pm 1,24	**

¹ Specie per le quali il progetto MITO2000 non calcola attualmente andamenti a scala nazionale.

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.

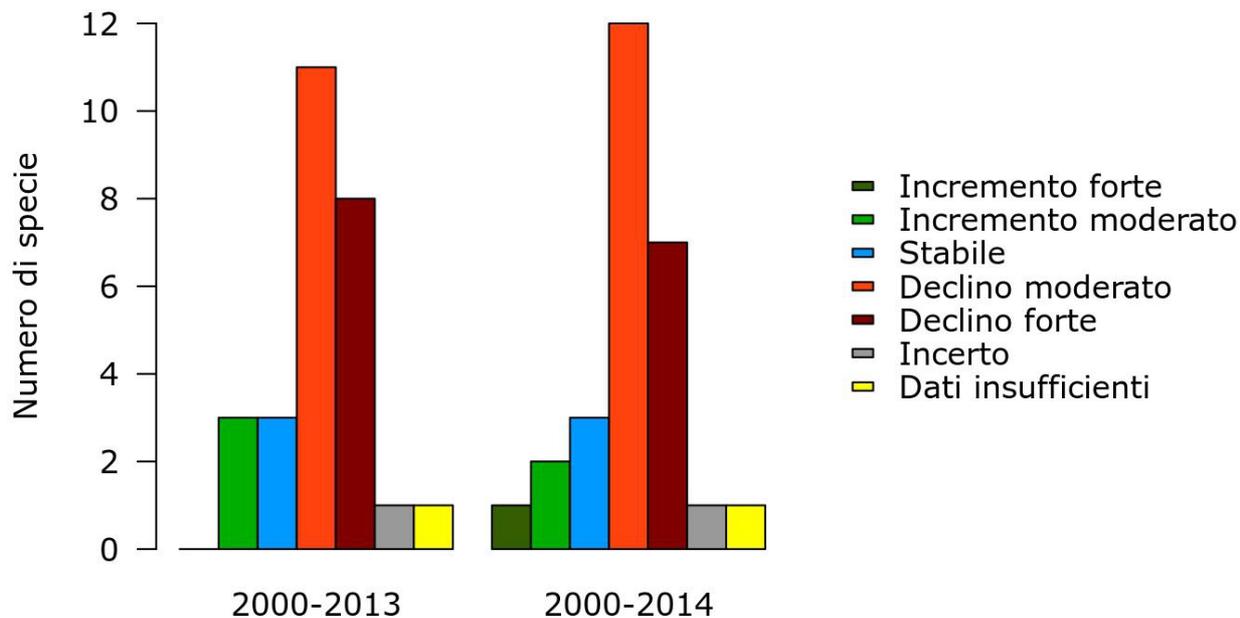


Figura 2.2: Suddivisione delle specie agricole secondo le tendenze in atto considerando i dati analizzati relativi ai periodi 2000-2013 e 2000-2014.

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 con il contributo del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali tra il 2009 e il 2014, congiuntamente a quelli già presenti nella banca dati del progetto MITO2000 relativi al periodo 2000-2006 (i rilevamenti sul territorio regionale sono stati eseguiti grazie al coordinamento del dottor Sergio Nissardi, del dottor Danilo Pisu e dell'Associazione FaunaViva), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di 25 specie sulle 27 considerate (Tabella 3), come peraltro già evidenziato nel 2013.

Nonostante una leggera ripresa nell'ultima stagione riproduttiva, il *Farmland Bird Index* continua a mostrare una chiara tendenza al decremento nell'ultimo quindicennio (Figura 2.1 e Tabella 2). Il valore assunto dall'indicatore nel 2014 risulta pari al 58,83% di quello assunto nel 2000.

L'andamento negativo rispecchia l'elevata frequenza di specie con tendenza al decremento (19 su 27), molto maggiore rispetto a quella delle specie con tendenza positiva o perlomeno stabile (tre specie in aumento e tre stabili).

L'indicatore regionale degli uccelli agricoli si conferma piuttosto robusto dal punto di vista dell'influenza delle singole specie: il contributo medio negli anni di indagine è sempre inferiore al 5%, con valori massimi intorno al 10% (Paragrafo 2.4).

Negli anni passati la più lunga serie temporale e le novità metodologiche introdotte hanno portato ad un sensibile aumento del numero di specie per le quali fosse possibile definire una tendenza certa in atto (Figura 2.3); tale numero si è assestato negli ultimi due anni su un valore soddisfacente (25 specie su 27, pari al 92,6%). Le uniche specie per le quali non si dispone di un andamento di popolazione certo sono la passera mattugia e la gallina prataiola. Per la passera mattugia il numero di dati disponibili ha consentito il calcolo dell'andamento che è risultato tuttavia incerto.

La gallina prataiola è invece l'unica specie con dati insufficienti per calcolare l'indice di popolazione. Per questa specie, come peraltro espressamente indicato dal "Piano d'azione per la salvaguardia e il monitoraggio della Gallina prataiola in Sardegna" (Nissardi et al., 2011), dovrebbe essere previsto un programma di monitoraggio dedicato, al momento non previsto dalla collaborazione tra LIPU e Rete Rurale Nazionale.

Si segnala infine il caso dell'occhione. Nel 2014 il *trend* di questa specie viene classificato in incremento forte: se da un punto di vista qualitativo l'andamento è in accordo con la recente espansione della specie a scala regionale evidenziata dal un censimento effettuato tra 2010 e 2012 (Nissardi et al., in stampa), la quantificazione dell'incremento è tuttavia poco plausibile da un punto di vista biologico. Per l'occhione, come già fatto in passato per la Sardegna e per altre regioni italiane, si auspica l'integrazione dei dati presenti nella banca dati MITO2000 con quelli provenienti da progetti dedicati. L'occhione non risulta infatti tra le specie per le quali il progetto MITO2000 stima gli andamenti a scala nazionale. La realizzazione di un programma di monitoraggio *ad hoc* per questa specie non è prevista dalla collaborazione tra Lipu e Rete Rurale Nazionale.

Pur considerando le criticità relative alle poche specie sopracitate, si può affermare che il *Farmland Bird Index* della regione Sardegna ben rappresenta l'andamento complessivo del set di specie agricole considerate. Perdurando la tendenza dell'indicatore al decremento si rinnovano le preoccupazioni, già espresse nel precedente rapporto, sullo stato di

conservazione dell'avifauna agricola regionale, anche in considerazione del fatto che la Sardegna ospita sistemi agricoli peculiari nel contesto nazionale in gran parte considerabili come aree agricole ad alto valore naturale (Oppermann et al., 2012).

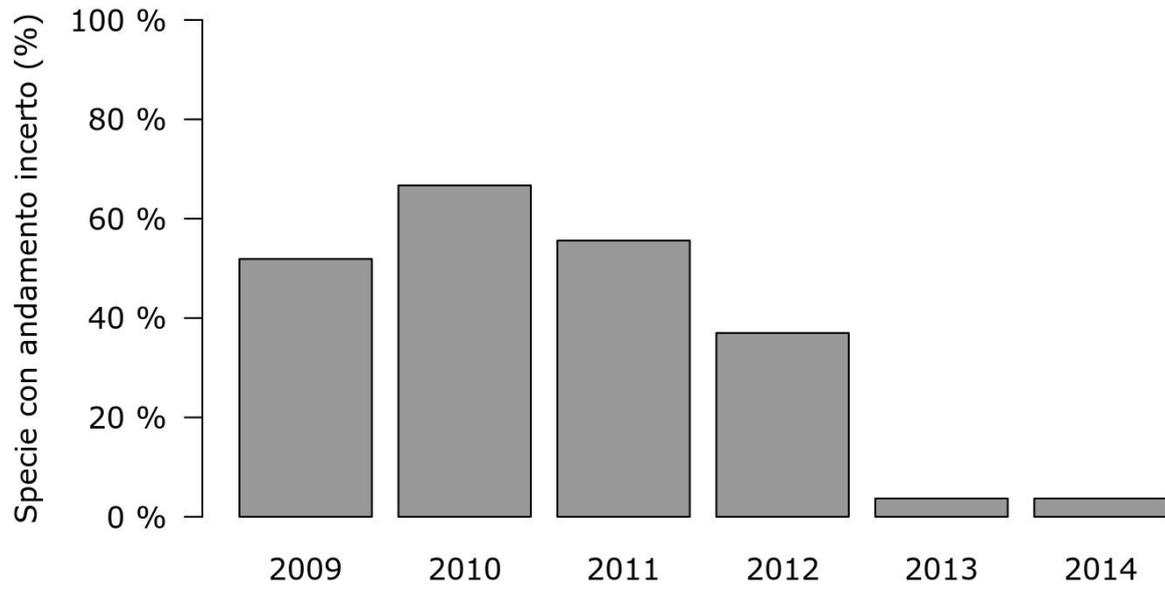


Figura 2.3: Variazione della percentuale di specie con andamento incerto nel periodo 2009-2014.

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 2.4. 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.

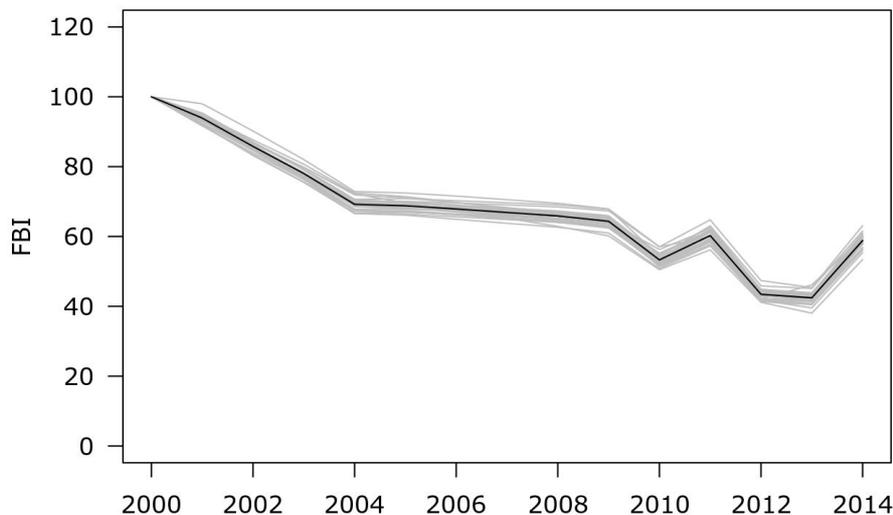


Figura 2.4: *Farmland Bird Index* regionale nella sua versione definitiva (linea nera) e nelle versioni risultanti dal ricalcolo dell'indicatore effettuato togliendo di volta in volta una delle specie agricole.

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 2.5.

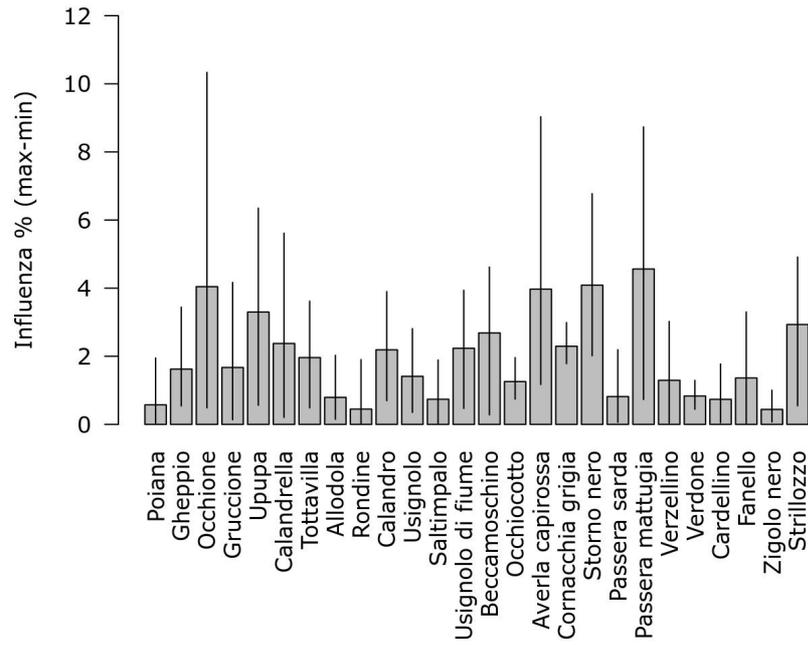


Figura 2.5: Sensitività del Farmland Bird Index al contributo delle singole specie. Per ogni specie è stata stimata la differenza percentuale in valore assoluto tra il Farmland Bird Index e l'indicatore ricalcolato senza considerare la specie stessa. Le colonne rappresentano i valori medi negli anni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

3 IL WOODLAND BIRD INDEX REGIONALE NEL PERIODO 2000-2014

3.1 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 10 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 3.1 e i valori annuali sono riportati nella Tabella 4. 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 *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*.

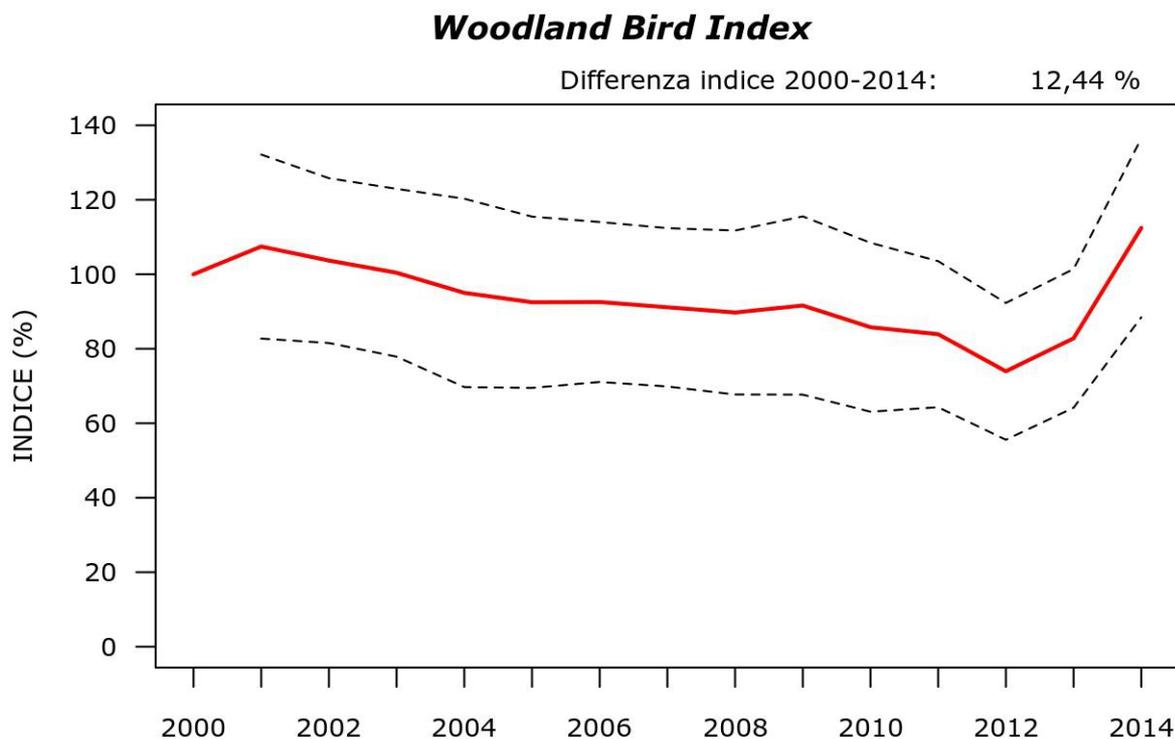


Figura 3.1: Andamento del *Woodland Bird Index* regionale nel periodo 2000-2014. Le linee nere tratteggiate rappresentano l'intervallo di confidenza al 95% del *Woodland Bird Index*.

Tabella 4: 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	
2001	107,45	(82,74 - 132,15)
2002	103,68	(81,55 - 125,80)
2003	100,41	(77,88 - 122,95)
2004	95,00	(69,72 - 120,29)
2005	92,49	(69,49 - 115,48)
2006	92,56	(71,08 - 114,04)
2007	91,14	(69,88 - 112,39)
2008	89,74	(67,73 - 111,75)
2009	91,62	(67,69 - 115,54)
2010	85,78	(63,10 - 108,46)
2011	83,91	(64,30 - 103,52)
2012	73,95	(55,58 - 92,31)
2013	82,79	(64,17 - 101,41)
2014	112,44	(88,45 - 136,43)

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 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 5).

Tabella 5: 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 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.
Sparviere	-	-	PA	40	27	-7,01 \pm 3,21	*
Colombaccio	+	+	PA	188	55	3,47 \pm 1,06	**
Picchio rosso maggiore	=	=	PA	169	56	-1,87 \pm 1,18	
Scricciolo	=	=	PA	190	59	-0,44 \pm 1,27	
Pettirosso	=	+	PA	144	48	5,06 \pm 1,57	**
Fiorrancino	-	-	PA	107	47	-4,59 \pm 1,62	**

Specie	2000 2013	2000 2014	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua \pm ES	Sig.
Cincia mora	-	=	PA	101	37	-1,55 \pm 1,51	
Cinciarella	-	-	PA	189	61	-4,32 \pm 0,98	**
Ghiandaia	-	-	PA	188	59	-2,50 \pm 0,95	**
Fringuello	=	+	PA	270	73	1,96 \pm 0,78	*

Nella Figura 3.2 si riporta la suddivisione delle specie legate agli ambienti forestali in base all'andamento di popolazione nei periodi 2000-2013 e 2000-2014.

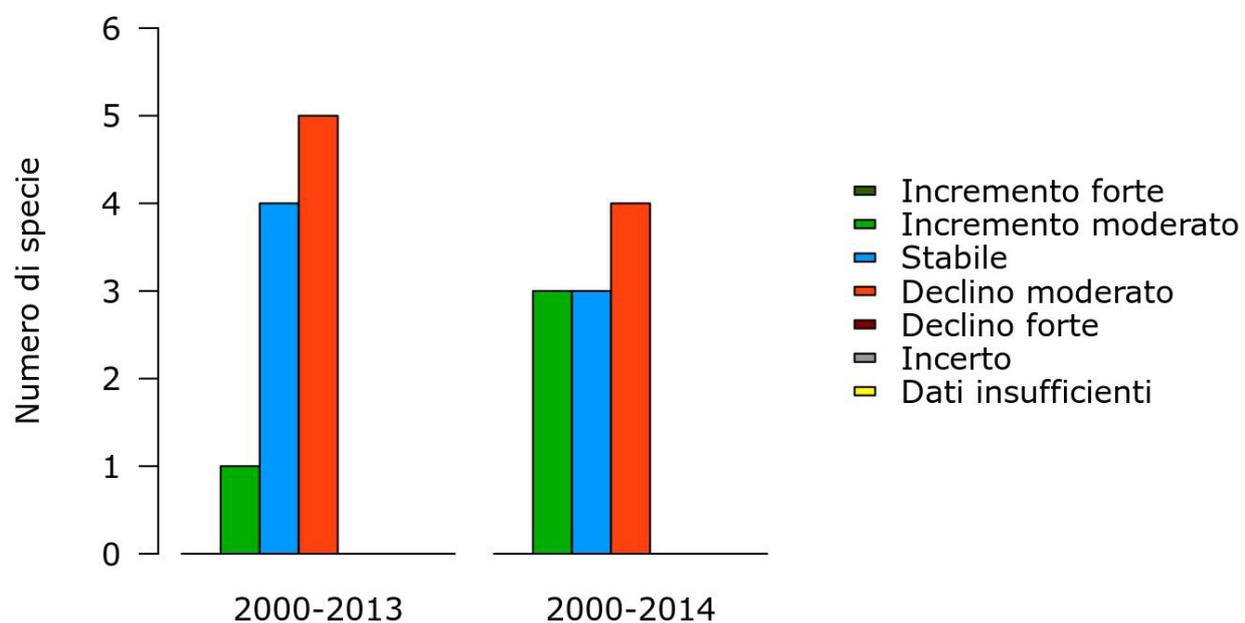


Figura 3.2: Suddivisione delle specie forestali secondo le tendenze in atto considerando i dati analizzati relativi ai periodi 2000-2013 e 2000-2014.

3.3 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

Il *Woodland Bird Index* regionale ha mostrato tra il 2000 e il 2012, una regolare tendenza alla diminuzione, interrotta e ribaltata nel biennio successivo: nel 2014 in particolare l'indicatore ha fatto registrare un deciso incremento portandosi ad un valore pari al 112,44% di quello iniziale (Tabella 4 e Figura 3.1).

La stagione di nidificazione del 2014 ha fatto registrare aumenti dell'indice di popolazione per diverse specie, portando in alcuni casi a una variazione della classificazione del *trend*: ciò è avvenuto per pettirosso e fringuello, passati da un andamento stabile a un incremento moderato e per la cincia mora, classificata l'anno scorso in declino moderato e quest'anno invece giudicata stabile. Si è così giunti a un sostanziale riequilibrio del numero di specie in base alla loro tendenza: 3 specie in incremento moderato, 3 specie stabili, 4 specie in declino moderato (Figura 3.2).

La variazione più consistente è stata registrata per il pettirosso. L'entità di tale variazione è stata talmente elevata da far attivare una procedura di verifica sui contenuti del database e sui processi di estrazione ed analisi dei dati; la verifica ha confermato la regolarità dei dati. Alla base di questo incremento potrebbero risultare diversi fattori, tra cui le condizioni meteorologiche della primavera 2014. Tali ipotesi rimangono tuttavia attualmente nel campo della speculazione e saranno necessarie indagini mirate per individuare i fattori che hanno generato l'aumento, reale o percepito, del numero di individui nidificanti per il pettirosso e, in misura minore, per altre specie forestali.

Il dato del 2014 ha interrotto l'andamento negativo delle specie forestali dell'isola, che era in evidente contrasto con il miglioramento dello stato complessivo delle comunità ornitologiche forestali registrato sia a scala nazionale (Campedelli et al., 2012) che continentale (Gregory et al., 2007).

L'indice di popolazione dello sparviere continua ad avere un peso abbastanza importante sul valore complessivo dell'indicatore, mediamente superiore al 10% (Paragrafo 3.4).

Per tutte le specie forestali utilizzabili per il calcolo del *Woodland Bird Index* regionale è possibile calcolare andamenti di popolazione definiti. Il piano di campionamento attuale è da considerarsi dunque adeguato alla definizione di un indicatore di sintesi per gli andamenti delle popolazioni degli uccelli forestali nidificanti sull'isola.

3.4 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.

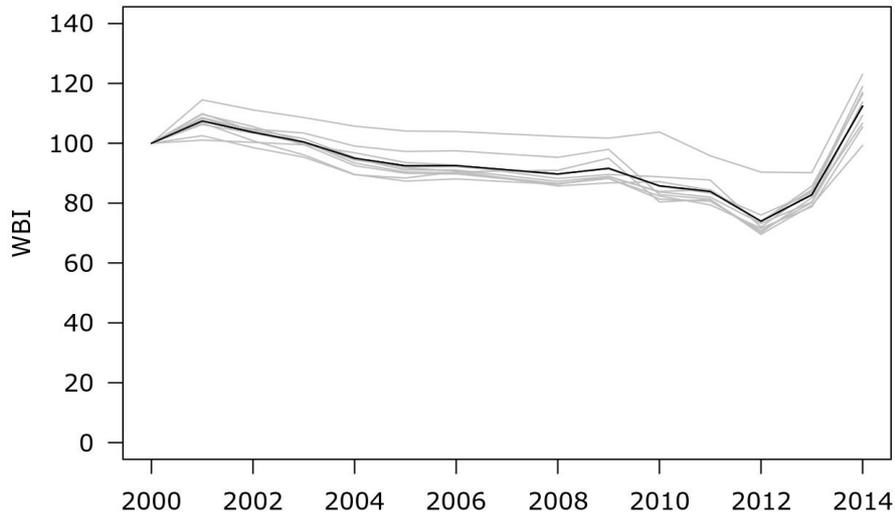


Figura 3.3: Woodland Bird Index regionale nella sua versione definitiva (linea nera) e nelle versioni risultanti dal ricalcolo dell'indicatore effettuato togliendo di volta in volta una delle specie forestali.

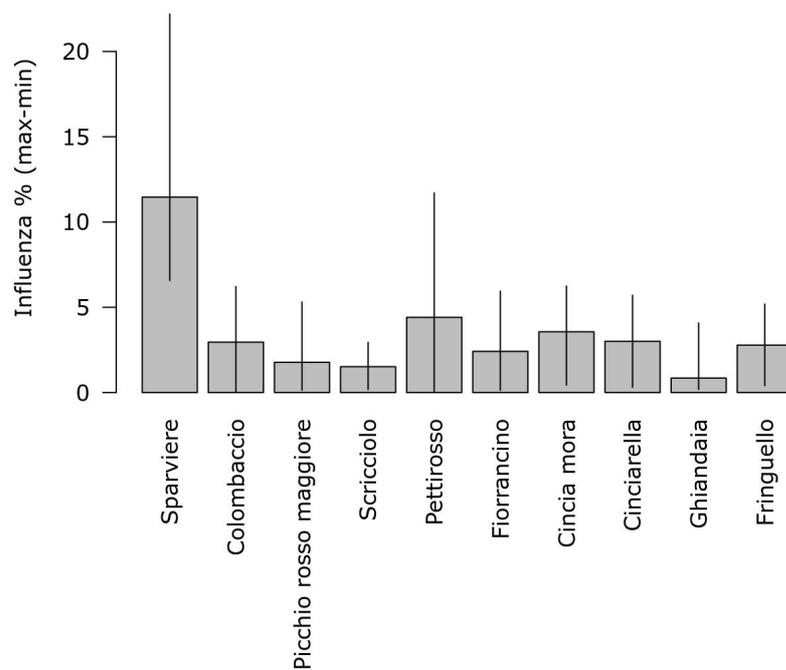


Figura 3.4: Sensitività del Woodland Bird Index al contributo delle singole specie. Per ogni specie è stata stimata la differenza percentuale in valore assoluto tra il Woodland Bird Index e l'indicatore ricalcolato senza considerare la specie stessa. Le colonne rappresentano i valori medi negli anni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

4 BIBLIOGRAFIA

- Agresti, A. 1990. Categorical data analysis. John Wiley, New York.
- Campedelli, T.; Buvoli, L.; Bonazzi, P.; Calabrese, L.; Calvi, G.; Celada, C.; Cutini, S.; de Carli, E.; Fornasari, L.; Fulco, E.; La Gioia, G.; Londi, G.; Rossi, P.; Silva, L. & Tellini Florenzano, G. 2012. Andamenti di popolazione delle specie comuni nidificanti in Italia: 2000-2011. *Avocetta*. 36:121-143.
- Gregory, R. D. & van Strien, A. 2010. Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health. *Ornithol Sci*. 9:3-22.
- Gregory, R. D.; van Strien, A.; Vorisek, P.; Gmelig Meyling, A.; Noble, D.; Foppen, R. & Gibbons, D. W. 2005. Developing indicators for European birds. *Phil. Trans. R. Soc. B*. 360:269-288.
- Gregory, R. D.; Voršek, P.; van Strien, A. J.; Gmelig Meyling, A. W.; Jiguet, F.; Fornasari, L.; Reif, J.; Chylarecki, P. & Burfield, I. J. 2007. Population trends of widespread woodland birds in Europe. *Ibis*. 149:78-97.
- Nissardi, S.; Zucca, C.; Belli, S. M.; Scano, G. & Facchetti, R. In stampa. Aggiornamento della distribuzione e consistenza della popolazione nidificante di occhione (*Burhinus oedicnemus*) in Sardegna. In: Biondi, M.; Pietrelli, I.; Meschini, A. & Giunchi, D. (Ed.), Occhione: ricerche, monitoraggi, conservazione di una specie a rischio, Edizioni Belvedere (LT) Le scienze (15).
- Nissardi, S.; Zucca, C. & Pontecorvo, C. 2011. Piano d'azione per la salvaguardia e il monitoraggio della Gallina prataiola in Sardegna. Regione Autonoma Sardegna, Servizio Tutela della natura.
- Oppermann, R.; Beaufoy, G. & Jones, G. (Ed.) 2012. High Nature Value Farming in Europe. Verlag regionalkultur (vr).
- 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.