

**RETERURALE
NAZIONALE
20142020**

FARMLAND BIRD INDEX NAZIONALE

**E ANDAMENTI DI
POPOLAZIONE DELLE SPECIE**

IN ITALIA

2000-2019



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:



Claudio Celada e Laura Silva

Via Udine, 3A - 43122 Parma - Telefono 0521 273043 - E-mail: laura.silva@lipu.it

Gruppo di lavoro: Giovanni Albarella, Rossana Bigliardi, Marco Dinetti, Giorgia Gaibani, Marco Gustin, Federica Luoni, Andrea Mazza.

Hanno collaborato anche: Miranda Lupo, Silvia Maselli, Boris Pesci, Danilo Selvaggi.

Hanno collaborato:



Via Risorgimento, 9 - 20060 Basiano (MI) - Telefono 02 95762250

Gruppo di lavoro Pteryx: Gianpiero Calvi.

Ha inoltre collaborato Severino Vitulano.



Viale Angelo Fumagalli, 6 - 20143 Milano - Telefono 02 9285382

Gruppo di lavoro FaunaViva: 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.

Mattia Brambilla - via Pontida, 4 - 22063 Cantù (CO)

Coordinatori regionali e rilevatori che hanno collaborato al progetto FBI finanziato dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali nell'ambito delle attività della Rete

ABRUZZO *Coordinatore:* Mauro Bernoni (2009-2019)

Rilevatori: Antonio Antonucci, Carlo Artese, Mauro Bernoni, Sante Cericola, Mirko Di Marzio, Mauro Fabrizio, Davide Ferretti, Giorgio Lalli, Marco Liberatore, Antonio Monaco, Lorenzo Petrizzelli, Eliseo Strinella

BASILICATA *Coordinatore:* Egidio Fulco (2009-2019)

Rilevatori: Tommaso Campedelli, Pietro Chiatante, Simonetta Cutini, Egidio Fulco, Cristiano Liuzzi, Guglielmo Londi, Fabio Mastropasqua, Simone Todisco

PROVINCIA DI BOLZANO *Coordinatori:* Oskar Niederfriniger (2009-2011), Erich Gasser (2012-2015), Patrick Egger (2016-2019)

Rilevatori: Paolo Bonazzi, Tommaso Campedelli, Tanja Dirlner, Patrick Egger, Alessandro Franzoi, Erich Gasser, Christian Kofler, Leo Hilpold, Andreas Lanthaler, Guglielmo Londi, Oskar Niederfriniger, Iacun

Prugger, Arnold Rinner, Francesca Rossi, Udo Thoma, Leo Unterholzner

Enti finanziatori: 2009-2019 Arbeitsgemeinschaft für Vogelkunde und Vogelschutz – Südtirol

CALABRIA *Coordinatore:* Francesco Sottile (2009-2019)

Rilevatori: Rosario Balestrieri, Domenico Bevacqua, Paolo Bulzomi, Giovanni Capobianco, Gianluca Congi, Salvatore De Bonis, Manuel Marra, Giuseppe Martino, Eugenio Muscianese, Manuela Policastrese, Mario Pucci, Francesco Sottile, Pierpaolo Storino, Salvatore Urso, Maurizio Vena

CAMPANIA *Coordinatori:* Rosario Balestrieri (2013-2018), Danila Mastronardi (2009-2019) e Giovanni Capobianco (2019)

Rilevatori: Rosario Balestrieri, Iliara Cammarata, Camillo Campolongo, Silvia Capasso, Giovanni Capobianco, Vincenzo Cavaliere, Costantino D'Antonio, Davide De Rosa, Elio Esse, Salvatore Ferraro, Alfredo Galietti, Marcello Giannotti, Silvana Grimaldi, Ottavio Janni, Mario Kalby, Marilena Izzo, Claudio Mancuso, Danila Mastronardi, Alessandro Motta, Stefano Piciocchi, Andrea Senese, Alessio Usai, Mark Walters, Davide Zeccolella

Enti finanziatori: 2012-2013-2017 Assessorato all'Agricoltura – Regione Campania

EMILIA-ROMAGNA *Coordinatori:* Stefano Gellini e Pier Paolo Ceccarelli (St.E.R.N.A) (2000-2019) e Marco Gustin (Lipu) (2011-2019)

Rilevatori: Davide Alberti, Mattia Bacci, Luca Bagni, Simone Balbo, Mario Bonora, Fabrizio Borghesi, Francesco Cacciato, Maurizio Casadei, Lino Casini, Pier Paolo Ceccarelli, Carlo Ciani, Massimiliano Costa, Simonetta Cutini, Paolo Gallerani, Marco Gustin, Giorgio Leoni, Guglielmo Londi, Maurizio Samorì, Fabio Simonazzi, Stefano Soavi, Cristiano Tarantino, Luigi Ziotti

Enti finanziatori: 2011-2013 Regione Emilia-Romagna D.G. Agricoltura, economia ittica, attività faunistico venatorie, Servizio Programmi, Monitoraggio e Valutazione

FRIULI VENEZIA GIULIA *Coordinatori:* Roberto Parodi (2009), Fabrizio Florit (Reg. aut. Friuli Venezia Giulia – Osservatorio biodiversità) (2010-2019)

Rilevatori: Marco Baldin, Enrico Benussi, Antonio Borgo, Silvano Candotto, Renato Castellani, Matteo De Luca, Bruno Dentessani, Fabrizio Florit (Reg. aut. Friuli Venezia Giulia, Uff. studi faunistici), Gino Gobbo (Carabinieri forestali, Uff. terr. biodiversità di Tarvisio), Carlo Guzzon, Kajetan Kravos, Francesco Mezzavilla, Roberto Parodi, Michele Pegorer, Remo Peressin, Francesco Scarton, Valter Simonitti, Pier Luigi Taiariol, Matteo Toller (Reg. aut. Friuli Venezia Giulia, Serv. Foreste e Corpo forestale, St. for. di Resia), Michele Toniutti (Reg. aut. Friuli Venezia Giulia, Serv. Foreste e Corpo forestale, St. for. di Udine), Paul Tout, Paolo Utmar, Tarcisio Zorzenon (Reg. aut. Friuli Venezia Giulia, Serv. Foreste e Corpo forestale, St. for. di Duino-Aurisina)

Enti finanziatori: 2010-2012 Regione autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale infrastrutture e territorio, Servizio paesaggio e biodiversità, Ufficio studi faunistici

LAZIO *Coordinatori:* Alberto Sorace (Ass. Parus) (2009-2019)

Rilevatori: Mauro Bernoni, Massimo Brunelli, Michele Cento, Ferdinando Corbi, Gaia De Luca, Emiliano De Santis, Marianna Di Santo, Luigi Ianniello, Daniele Iavicoli, Emanuela Lorenzetti, Mario Melletti, Angelo Meschini, Sergio Muratore, Roberto Papi, Loris Pietrelli, Stefano Sarrocco, Enzo Savo, Sara Sciré, Alberto Sorace, Daniele Taffon, Marco Trotta

LIGURIA *Coordinatore:* Sergio Fasano (2009-2019)

Rilevatori: Luca Baghino, Massimo Campora, Renato Cottalasso, Sergio Fasano, Roberto Toffoli, Rudy Valfiorito

Enti finanziatori: 2009-2013 Regione Liguria, Dipartimento Ambiente, Servizio Parchi, Aree protette e Biodiversità; coordinamento: Ente Parco del Beigua. 2014-2019 Ente Parco del Beigua

LOMBARDIA *Coordinatori:* Lia Buvoli (Ass. FaunaViva) (2009-2019)

Rilevatori: Giuseppe Agostani, Davide Aldi, Gaia Bazzi, Mauro Belardi, Roberto Bertoli, Paolo Bonazzi, Sonia Braghiroli, Gianpiero Calvi, Stefania Capelli, Gianpasquale Chiatante, Felice Farina, Massimo Favaron, Lorenzo Fornasari, Arturo Gargioni, Nunzio Grattini, Daniele Longhi, Giuseppe Lucia, Alessandro Mazzoleni, Mariella Nicastro, Mattia Panzeri, Alessandro Pavesi, Fabrizio Reginato, Cesare Rovelli, Massimo Sacchi, Jacopo Tonetti, Andrea Viganò, Severino Vitulano

Enti finanziatori: 2009-2013 Regione Lombardia - D.G. Agricoltura

MARCHE *Coordinatori:* Riccardo Santolini e Fabio Pruscini (2009-2015), Paolo Perna (2016-2019)

Rilevatori: Jacopo Angelini, Simonetta Cutini, Federico Fanesi, Nicola Felicetti, Fabrizio Franconi, Mauro Furlani, Maurizio Fusari, Pierfrancesco Gambelli, Paolo Giacchini, Guglielmo Londi, Giorgio Marini, Mauro Mencarelli, Federico Morelli, Niki Morganti, Francesca Morici, Mina Pascucci, Giovanni Pasini, Paolo Perna, Danilo Procaccini, Fabio Pruscini

MOLISE *Coordinatore:* Lorenzo De Lisio (2009-2019)

Rilevatori: Rosario Balestrieri, Marco Carafa, Andrea Corso, Lorenzo De Lisio, Davide De Rosa, Giancarlo Fracasso

PIEMONTE *Coordinatore:* Roberto Toffoli (2009-2019)

Rilevatori: Giacomo Assandri, Andrea Battisti, Giovanni Boano, Stefano Boccardi, Enrico Caprio, Franco Carpegna, Stefano Costa, Dario Di Noia, Ivan Ellena, Sergio Fasano, Luca Giraudo, Davide Giuliano, Marco Pavia, Claudio Pulcher, Giovanni Soldato, Roberto Toffoli, Simone Tozzi

Enti finanziatori: 2009-2018 Regione Piemonte, Assessorato Agricoltura, Istituto Piante da Legno e Ambiente IPLA

PUGLIA *Coordinatore:* Giuseppe La Gioia (Associazione Or.Me) (2009-2019)

Rilevatori: Giuseppe Albanese, Michele Bux, Tommaso Capodiferro, Tommaso Campedelli, Michele Cento, Pietro Chiatante, Vincenzo Cripezzi, Filippo D'Erasmus, Egidio Fulco, Lorenzo Gaudiano, Vittorio Giacoia, Giuseppe Giglio, Anthony Green, Rocco Labadessa, Giuseppe La Gioia, Cristiano Liuzzi, Manuel Marra, Fabio Mastropasqua, Giuseppe Nuovo, Simone Todisco, Severino Vitulano, Fabrizio Zonno

SARDEGNA *Coordinatori:* Sergio Nissardi e Danilo Pisu (2009-2019)

Rilevatori: Jessica Atzori, Fabio Cherchi, Roberto Cogoni, Davide De Rosa, Ilaria Fozzi, Pier Francesco Murgia, Sergio Nissardi, Riccardo Paddeu, Stefania Piras, Danilo Pisu, Giampaolo Ruzzante, Angelo Sanna, Carla Zucca

SICILIA *Coordinatori:* Lipu (2009), Amelia Roccella (2010-2019)

Rilevatori: Salvatore Bondì, Barbara Bottini, Emanuela Canale, Carlo Capuzzello, Michele Cento, Fabio Cilea, Giovanni Cumbo, Simonetta Cutini, Graziella Dell'Arte, Paolo Galasso, Egle Gambino, Gabriele Giacalone, Elena Grasso, Renzo Ientile, Giovanni Leonardi, Guglielmo Londi, Flavio Lo Scalzo, Maurizio Marchese, Amelia Roccella, Angelo Scuderi

TOSCANA *Coordinatori:* Guido Tellini Florenzano (D.R.E.Am. Italia) (2009-2016), Simonetta Cutini (D.R.E.Am. Italia) (2017-2019), Luca Puglisi (COT) (2009-2019)

Rilevatori: Emiliano Arcamone, Giancarlo Battaglia, Tommaso Campedelli, Alberto Chiti-Batelli, Iacopo Corsi, Barbara Cursano, Simonetta Cutini, Michele Giunti, Marco Lebboroni, Guglielmo Londi, Angelo Meschini, Ewa Oryl, Francesco Pezzo, Sandro Piazzini, Luca Puglisi, Alessandro Sacchetti, Roberto Savio, Guido Tellini Florenzano, Marco Valtriani, Lorenzo Vanni, Ursula Veken, Andrea Vezzani

Enti finanziatori: 2009-2013 Regione Toscana, Direzione Generale dello Sviluppo Economico, Settore Politiche agroambientali, attività faunistica-venatoria e pesca dilettantistica. Beneficiario COT

PROVINCIA DI TRENTO *Coordinatori:* Paolo Pedrini (MUSE Sezione Zoologia dei vertebrati) (2009-2019)

Rilevatori: Giacomo Assandri, Tommaso Campedelli, Francesco Ceresa, Alessandro Franzoi, Guglielmo Londi, Luigi Marchesi, Giuseppe Martino, Stefano Noselli, Paolo Pedrini, Franco Rizzolli, Francesca Rossi, Michele Segata, Gilberto Volcan

Enti finanziatori: 2009-2019 Museo delle Scienze di Trento, Provincia Autonoma di Trento: Dipartimento Agricoltura, Turismo e Commercio e Promozione (2010-2013); Accordo di Programma per la Ricerca PAT

UMBRIA *Coordinatori:* Giuseppina Lombardi e Francesco Velatta (Osservatorio Faunistico Regionale) (2009-2019)

Rilevatori: Enrico Cordiner, Laura Cucchia, Nicola Felicetti, Egidio Fulco, Angela Gaggi, Daniele Iavicoli, Sara Marini, Angelo Meschini, Monica Montefameglio, Andrea Maria Paci, Carmine Romano, Francesco Velatta, Martina Zambon

Enti finanziatori: 2009 e 2011-2019 Osservatorio Faunistico Regione Umbria

VALLE D'AOSTA *Coordinatore:* Roberto Toffoli (2009-2019)

Rilevatori: Andrea Battisti, Stefano Boccardi, Franco Carpegna, Vittorio Fanelli, Sergio Fasano, Lorenzo Petrizzelli, Roberto Toffoli

Enti finanziatori: 2009-2011 e 2013 Servizio Aree protette, Assessorato Agricoltura e Risorse naturali, Regione autonoma Valle d'Aosta

VENETO *Coordinatori:* Francesco Mezzavilla (2009-2014), Andrea Favaretto (2015-2019), Maurizio Sighele (Provincia VR: 2009-2019)

Rilevatori: Marco Basso, Paolo Bertini, Katia Bettiol, Renato Bonato, Luca Boscain, Michele Cassol, Michele Cento, Elvio Cerato, Carla Chiappisi, Lorenzo Cogo, Vittorio Fanelli, Andrea Favaretto, Cristiano Izzo, Roberto Lerco, Alessandro Mazzoleni, Francesco Mezzavilla, Andrea Mosele, Aronne Pagani, Michele Pegorer, Davide Pettenò, Giulio Piras, Luigi Piva, Fabrizio Reginato, Franco Rizzolli, Fabio Sabbadin, Alessandro Sartori, Francesco Scarton, Arno Schneider, Cesare Sent, Giacomo Sgorlon, Giacomo Sighele, Maurizio Sighele, Giancarlo Silveri, Emanuele Stival, Giuseppe Tormen, Danilo Trombin, Mauro Varaschin, Emiliano Verza, Corrado Zanini

Per la citazione di questo documento si raccomanda: Rete Rurale Nazionale & Lipu (2021) *Farmland Bird Index* nazionale e andamenti di popolazione delle specie in Italia nel periodo 2000-2019.

INDICE

1	DESCRIZIONE DELLA BANCA DATI NAZIONALE 2000-2019	6
2	METODI	13
2.1	TECNICA DI RILEVAMENTO	13
2.2	COMPILAZIONE DELLA SCHEDA DI RILEVAMENTO	13
2.3	DISTRIBUZIONE DEI PUNTI DI ASCOLTO	13
2.4	ARCHIVIAZIONE E GESTIONE DEI DATI	13
2.5	SELEZIONE DEI DATI PER L'ANALISI	14
2.6	METODI DI CALCOLO DEI TREND DELLE SPECIE	14
2.7	METODI DI CALCOLO DELL'INDICATORE AGGREGATO	16
3	IL FARMLAND BIRD INDEX NAZIONALE NEL PERIODO 2000-2019	18
3.1	IL FARMLAND BIRD INDEX	18
3.1.1	ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE	21
3.1.2	CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI	22
3.2	L'INDICE DELLE SPECIE DELLE PRATERIE MONTANE	24
3.2.1	ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE DELLE PRATERIE MONTANE	26
3.2.2	CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI	27
4	INDICATORI NAZIONALI A CONFRONTO	28
5	IL FARMLAND BIRD INDEX NELLE ZONE ORNITOLOGICHE NEL PERIODO 2000-2019	29
5.1	IL FARMLAND BIRD INDEX NELLE ZONE ORNITOLOGICHE	30
5.1.1	ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE NELLE ZONE ORNITOLOGICHE	34
5.1.2	CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI	35
5.2	L'INDICE DELLE SPECIE DELLE PRATERIE MONTANE NELLE ZONE ORNITOLOGICHE	36
5.2.1	ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE DELLE PRATERIE MONTANE NELLE ZONE ORNITOLOGICHE	37
5.2.2	CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI	38
6	BIBLIOGRAFIA	39
7	RINGRAZIAMENTI	41
	APPENDICE A – IL FBI NELLE FASCE ALTITUDINALI	44

1 DESCRIZIONE DELLA BANCA DATI NAZIONALE 2000-2019

La banca dati relativa al territorio nazionale consta di 1.372.843 record di Uccelli, rilevati in 129.576 punti d'ascolto realizzati tra il 2000 e il 2019 e distribuiti in 1.764 particelle UTM 10x10 km riferiti al programma randomizzato¹. Nel 2019 sono stati realizzati 7.530 punti d'ascolto distribuiti in 523 particelle.

Il numero delle particelle (Figura 1) e dei punti rilevati messi a disposizione dal progetto MITO2000 - avviato nel 2000 grazie ad un contributo iniziale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e proseguito dal 2001 su base volontaria o grazie al contributo di alcune regioni - ha mostrato un calo evidente fino al 2008.

In seguito, a partire dal 2009, il progetto finanziato e sostenuto dal Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali - Mipaaf, nell'ambito delle attività della Rete Rurale Nazionale - RRN, ha integrato l'archivio dati disponibile con un numero di particelle che è cresciuto gradualmente fino ad attestarsi stabilmente sopra le 500 particelle a partire dal 2010. In aggiunta a queste, alcune regioni (come Umbria, Piemonte, Valle d'Aosta, Toscana, Campania, Liguria, Lombardia, Friuli Venezia Giulia, Trento, Emilia-Romagna) che attualmente o in passato si sono dotate di un piano di campionamento regionale autofinanziato, hanno fornito ulteriori dati, contribuendo ad aumentare il numero di particelle presenti in archivio. I dati relativi al 2019 e presentati nella presente relazione sono stati raccolti grazie al progetto finanziato e sostenuto dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali; un ulteriore contributo al progetto è stato dato dal Museo delle scienze di Trento con due particelle, dall'Ente Parco del Beigua con un apporto di tre particelle, dall'Ufficio studi faunistici della Regione Friuli Venezia Giulia con quattro particelle. Non si esclude tuttavia che in futuro vengano acquisiti altri dati raccolti da enti territoriali con altri progetti e messi a disposizione del progetto per contribuire al calcolo del Farmland Bird Index (FBI) nazionale.

Nel 2019 sono stati effettuati punti d'ascolto distribuiti su tutto il territorio nazionale (Tabella 1), ad esclusione dell'Umbria (che raccoglie i dati per il calcolo del Farmland Bird Index con un progetto regionale autofinanziato, ma che contribuirà alla banca dati nazionale per le prossime elaborazioni), durante i quali sono stati registrati 82.042 record di osservazioni di individui.

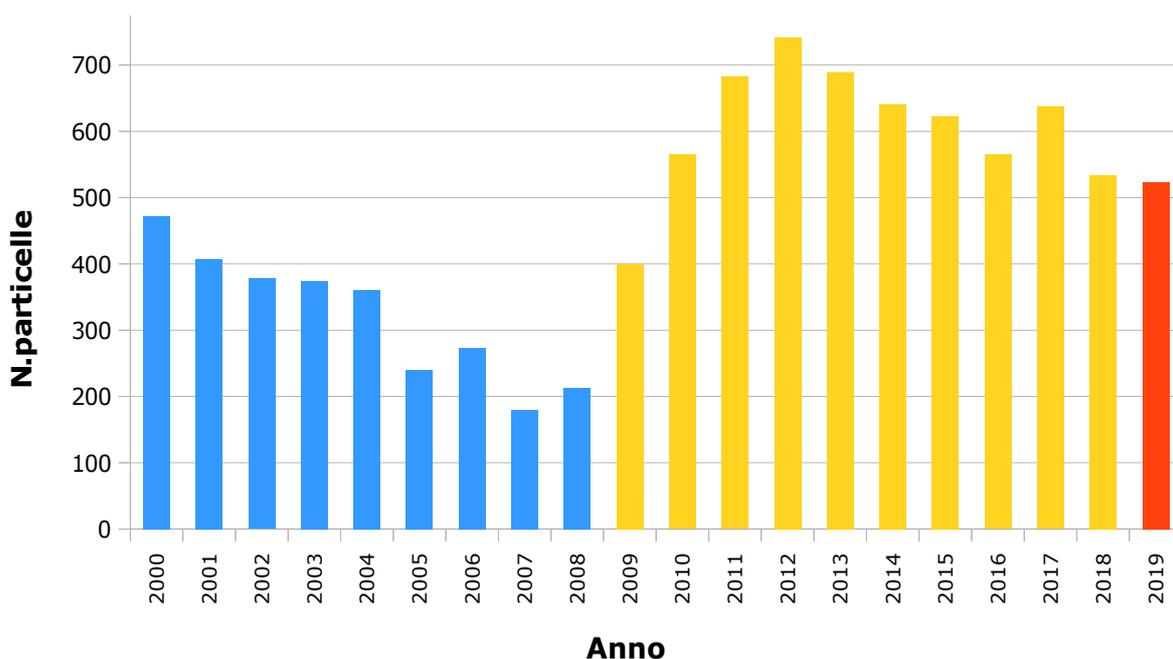


Figura 1: Numero delle particelle monitorate ogni anno: in blu i dati messi a disposizione dal progetto MITO2000, in giallo i dati raccolti con questo progetto grazie al sostegno della RRN, in rosso l'ultima stagione.

¹ Il progetto MITO2000 prevedeva originariamente un piano di campionamento randomizzato che utilizza come unità di campionamento le particelle 10x10 km ed un piano specifico per i rilievi nelle ZPS (Zone di Protezione Speciale) e le ZIO (Zone di Interesse Ornitologico); i rilievi in ZPS e ZIO sono cessati, con l'eccezione del Friuli Venezia Giulia, dopo i primi anni di progetto e non sono dunque attualmente utilizzati ai fini del calcolo dei trend.

Tabella 1: Numero di punti d'ascolto censiti e record relativi agli uccelli raccolti nel 2019 grazie al contributo della Rete Rurale Nazionale, suddivisi per coordinamento regionale.

Regione	Numero di punti d'ascolto	Record di uccelli
Valle d'Aosta	90	824
Piemonte	529	6404
Liguria	247	2165
Lombardia	603	6575
Bolzano	197	1890
Trento	221	2194
Veneto	472	4570
Friuli Venezia Giulia	326	3456
Emilia-Romagna	535	5297
Toscana	623	8836
Marche	255	2862
Lazio	445	5049
Abruzzo	186	2086
Molise	120	1293
Campania	336	3250
Puglia	494	4107
Basilicata	255	3139
Calabria	390	3879
Sardegna	585	6632
Sicilia	621	7534

La copertura geografica risulta essere nel complesso buona, anche se sono presenti delle lacune a causa della discontinuità dei censimenti, in particolare negli anni compresi tra il 2005 ed il 2008, quando è stato monitorato un numero di particelle l'anno inferiore a 300. Nel periodo precedente la copertura risulta invece essere sufficiente, con un numero di particelle compreso tra 300 e 500 l'anno e risulta molto buona con l'avvio del progetto finanziato dal Mipaaf, con particelle ben distribuite sul territorio nazionale. Posto che l'obiettivo del progetto è soprattutto quello di evidenziare tendenze di popolazione generali di medio e lungo termine, si può dire che, vista la mole di dati a disposizione, la situazione dell'attuale banca dati risponde comunque in modo eccellente a questo proposito. Nella Tabella 2 viene indicato il numero di particelle presenti nel database, suddivise per regione e anni di monitoraggio. L'attribuzione delle particelle alle regioni è stata fatta in base all'ente finanziatore regionale o al coordinamento regionale/provinciale istituito nell'ambito del progetto.

Tabella 2: Numero di particelle censite per regione, dal 2000 al 2019. Il grado di copertura geografica, espresso come numero di particelle UTM 10x 10km visitate per ogni anno può essere molto variabile (si vedano per maggiori dettagli i paragrafi specifici). Il conteggio delle particelle tiene conto dei dati forniti dal Progetto Mito2000, di quelli forniti dalle regioni che hanno messo a disposizione della banca dati nazionale i dati raccolti a livello territoriale e di quelli raccolti dalla Rete Rurale Nazionale.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Valle d'Aosta	7	5	0	0	3	3	3	0	0	3	4	4	2	13	5	4	2	6	6	6
Piemonte	27	23	27	25	26	3	9	2	20	46	47	67	65	57	58	36	29	35	36	37
Liguria	8	8	8	6	5	5	9	6	51	52	56	65	71	57	19	18	18	18	16	16
Lombardia	37	37	30	43	35	38	43	16	25	23	24	24	36	36	36	38	36	40	41	42
Bolzano	12	6	10	14	15	8	8	0	0	9	9	11	12	14	15	17	14	15	15	13
Trento	12	6	19	27	16	16	32	21	19	15	10	13	10	11	10	14	12	10	15	15
Veneto	29	18	25	11	3	10	13	2	3	18	25	28	29	28	30	33	28	32	32	32
Friuli Venezia Giulia	33	42	39	45	45	40	41	46	47	48	54	54	55	23	40	40	36	41	40	38
Emilia-Romagna	36	33	35	39	21	7	8	0	0	17	28	76	69	64	37	37	37	39	39	36
Toscana	45	40	44	41	32	9	24	28	31	32	34	39	37	35	42	39	49	45	41	40
Umbria	13	14	14	19	27	20	5	5	5	5	87	84	108	107	107	107	106	107	-	-
Marche	3	20	16	3	0	4	2	0	0	9	10	14	15	17	16	16	14	15	16	17
Lazio	34	21	30	15	16	5	13	24	8	15	22	26	27	29	27	29	28	30	30	30
Abruzzo	18	15	6	5	12	3	7	4	0	10	13	16	15	18	18	17	14	19	19	13
Molise	1	7	6	0	7	0	4	1	0	4	6	9	6	9	9	9	3	4	8	8
Campania	26	25	27	25	18	9	6	9	2	13	17	19	42	19	18	22	19	27	22	22
Puglia	33	2	11	21	25	17	28	6	2	18	28	28	30	30	31	31	31	33	34	35
Basilicata	13	1	5	0	4	8	7	8	0	10	12	15	16	18	19	18	4	16	17	17
Calabria	28	1	1	7	13	5	11	2	0	11	19	23	23	26	26	26	24	26	26	26
Sardegna	24	50	3	7	26	19	0	0	0	20	29	34	37	38	38	36	25	40	40	39
Sicilia	33	33	23	21	12	11	0	0	1	23	32	36	40	40	41	36	36	41	41	41

Le particelle considerate sono tutte quelle che hanno almeno una stazione censita. Oltre ai dati del programma randomizzato (vedi sezione "Metodologie e database", scaricabile alla pagina <http://www.reterurale.it/farmlandbirdindex>) sono compresi nei conteggi anche i risultati dei censimenti realizzati nell'ambito del monitoraggio delle ZPS della Regione Friuli Venezia Giulia in quanto caratterizzato da continuità di raccolta dati per l'intero periodo considerato e conforme al metodo di censimento adottato dal progetto.

Nella Tabella 3 vengono riportati i dettagli del database dal quale sono stati estratti i dati per il calcolo degli indicatori aggregati. La struttura del campionamento mira ad essere rappresentativa della distribuzione degli uccelli e degli ambienti su tutto il territorio italiano e quindi permette una descrizione oggettiva del quadro ornitologico nazionale. Nel 2000 e 2001 furono effettuati campionamenti randomizzati indipendenti al fine di incrementare il grado di copertura del territorio nazionale. Inoltre, al fine di disporre di dati utilizzabili per il calcolo

degli andamenti di popolazione, a partire dal 2001, è stata effettuata la parziale ripetizione dei rilevamenti eseguiti negli anni precedenti (Fornasari *et al.*, 2002). Attualmente i campionamenti ripetuti costituiscono il cuore del programma di rilevamento.

Tabella 3: *Descrizione dei dati aggiornati al 2019 presenti nel database.*

	N. Regioni	N. Particelle	N. Punti d'ascolto	N. Specie	N. Record uccelli
2000	21	472	6135	233	59152
2001	21	407	5226	227	51732
2002	20	378	4964	228	50055
2003	18	374	4878	229	47472
2004	20	361	4568	227	44691
2005	20	240	2980	208	28620
2006	19	273	3184	210	31255
2007	15	180	2011	198	21694
2008	12	213	2494	206	24642
2009	21	400	5225	237	51093
2010	21	565	7617	243	80387
2011	21	682	8792	226	94673
2012	21	742	9863	226	103868
2013	21	689	9726	230	102125
2014	21	641	9075	233	100285
2015	21	623	9028	237	103405
2016	21	565	8156	237	95383
2017	21	637	9241	248	104410
2018	20	534	8883	236	95559
2019	20	523	7530	244	82042

Nella Tabella 4 viene presentato il quadro complessivo dei dati raccolti in ciascuna regione.

Tabella 4: Descrizione dei dati presenti nel database dal quale è stato estratto il campione per il calcolo dell'indicatore nazionale e degli indicatori regionali per il periodo 2000-2019. Il numero di particelle e il numero di punti d'ascolto esprimono il grado di copertura rispettivamente a scala 10x10km e 1x1km. Per il conteggio abbiamo considerato l'attribuzione delle particelle di confine in base ai coordinamenti regionali, che possono subire qualche cambiamento di anno in anno in base alle disponibilità; per questo motivo la somma del numero di particelle appare leggermente superiore al grado di copertura nazionale complessivo.

	N. anni	N. particelle	N. punti d'ascolto	N. ripetizioni dei punti d'ascolto	N. record uccelli
Valle d'Aosta	16	18	277	960	7590
Piemonte	20	142	2559	9245	100445
Liguria	20	89	1699	6035	57899
Lombardia	20	179	2760	9803	99481
Bolzano	18	45	806	3083	29155
Trento	20	67	1149	3814	33956
Veneto	20	78	1163	5917	59259
Friuli Venezia Giulia	20	91	1221	6247	61372
Emilia-Romagna	18	161	2331	8363	87359
Toscana	20	168	2870	10089	142728
Umbria	18	108	1426	11716	201960
Marche	17	39	728	3001	33141
Lazio	20	106	1586	6151	69353
Abruzzo	19	44	831	3576	37064
Molise	17	24	428	1380	15286
Campania	20	89	1518	5592	53874
Puglia	20	96	1302	6636	50988
Basilicata	18	29	475	2957	33862
Calabria	19	38	685	4747	45842
Sardegna	17	98	1774	7142	71746
Sicilia	18	76	1340	7781	80483
		1785	28928	124235	1372843

Per la definizione degli andamenti di popolazione delle specie di ambiente agricolo vengono utilizzati i dati riferiti alle particelle e ai punti d'ascolto in esse inclusi, ripetuti almeno due volte nel periodo 2000-2019 (vedi "Metodologie e database"). Il set di dati utilizzati nelle analisi è pertanto relativo alle 1362 particelle UTM 10x10 km illustrate nella Figura 2; il 79.5% delle particelle è stato ripetuto più di due volte, mentre ben il 20.5% delle particelle presenta una serie storica composta da almeno 11 anni di monitoraggio effettuato tra il 2000 e il 2019.

A partire dal 2009 è stato possibile accrescere i dati analizzabili, 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 storici presenti nell'archivio del progetto. Le particelle che potranno entrare a far parte del campione da analizzare sono ancora numerose, sebbene non uniformemente distribuite sul territorio.

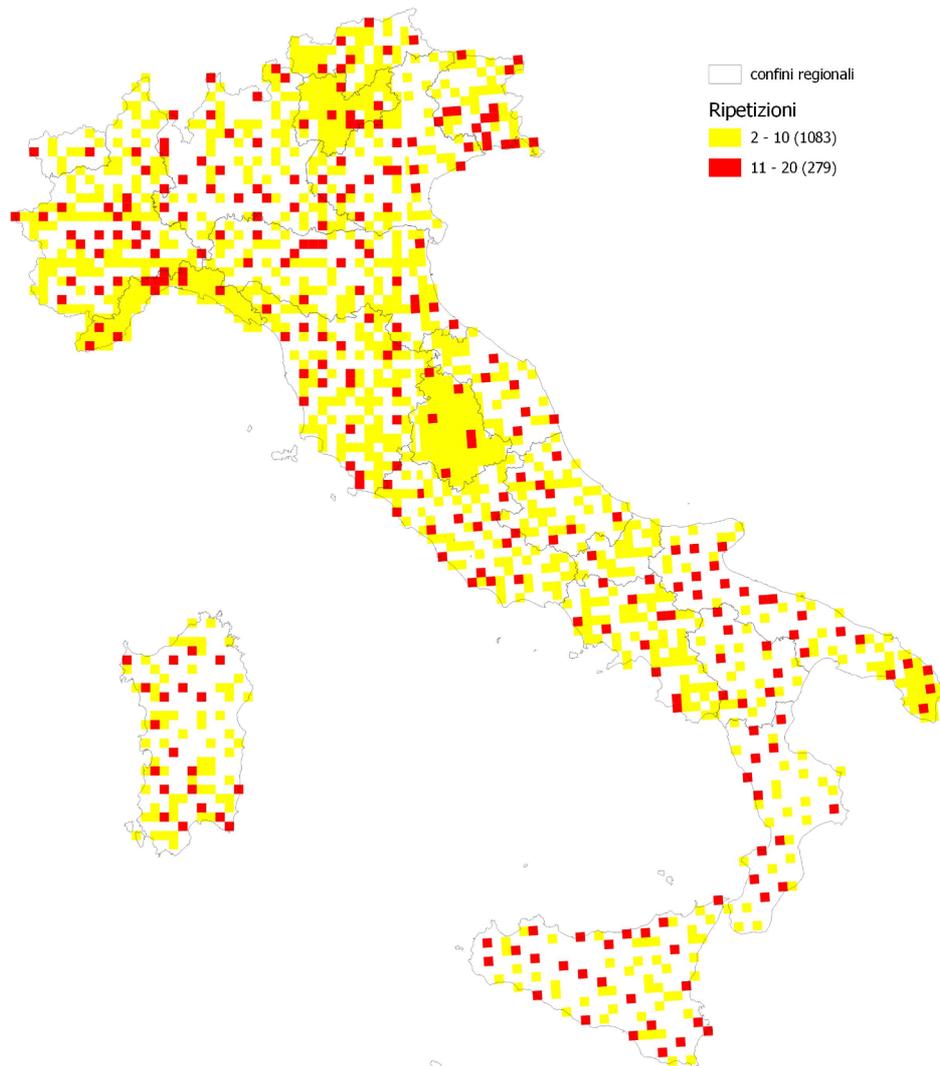


Figura 2: Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e dell'andamento del Farmland Bird Index: le particelle sono distinte in base al numero di ripetizioni annuali (in rosso le particelle visitate almeno 11 anni, in giallo quelle visitate un numero inferiore di anni).

Le analisi hanno preso in considerazione complessivamente 107.555 punti d'ascolto; la Tabella 5 mostra i punti utilizzati suddivisi per anno nel periodo considerato.

La metodologia di analisi standard prevede l'accorpamento dei dati raccolti all'interno di una particella. In aggiunta 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 (ad esempio nel caso delle analisi all'interno delle zone ornitologiche) 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 differente.

Tabella 5: Numero di rilevamenti per anno (punti d'ascolto) considerati nelle analisi degli andamenti delle specie tipiche degli ambienti agricoli.

anno	Numero punti d'ascolto	
	Analisi per particelle	Analisi per punti
2000	4938	4390
2001	4270	3880
2002	4111	3781
2003	3849	3542
2004	3627	3337
2005	2389	2280
2006	2479	2356
2007	1743	1676
2008	1911	1776
2009	4466	4308
2010	6360	6189
2011	7144	6936
2012	8055	7835
2013	8006	7735
2014	7801	7603
2015	7737	7671
2016	6989	6939
2017	7930	7736
2018	6882	6857
2019	6760	6725

2 METODI

In questo capitolo si riassumono i metodi utilizzati nel corso di tutta la procedura che consente di arrivare al calcolo del *Farmland Bird Index* a livello nazionale, dalla raccolta di dati sul campo alla fase di elaborazione statistica.

Per una versione maggiormente dettagliata dell'intera metodologia si rimanda alla sezione "Metodologie e database" scaricabile alla pagina www.reterurale.it/farmlandbirdindex.

2.1 TECNICA DI RILEVAMENTO

La tecnica di rilevamento prescelta è quella dei punti di ascolto senza limiti di distanza della durata di 10 minuti (Blondel *et al.*, 1981; Fornasari *et al.*, 2002). I campionamenti sono stati eseguiti indicativamente in maggio e giugno; solamente per le zone alpine i rilievi talvolta si spingono alla prima settimana di luglio. I rilievi hanno avuto inizio poco dopo l'alba e sono stati condotti con condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di vento forte o precipitazioni intense).

2.2 COMPILAZIONE DELLA SCHEDA DI RILEVAMENTO

Per ogni stazione di campionamento i rilevatori sono tenuti a riportare su un'apposita scheda tutti gli individui visti o sentiti, separando gli stessi a seconda che l'osservazione sia avvenuta entro o oltre un raggio di 100 m dall'osservatore. Le osservazioni vengono corredate di codici descrittivi del comportamento animale (individuo in canto, individuo in attività riproduttiva, ecc).

Oltre ai dati ornitologici i rilevatori sono tenuti a riportare le caratteristiche ambientali entro un raggio di 100 m dall'osservatore nonché informazioni di carattere generale relative al rilevamento (ad esempio codice identificativo, data e orario, condizioni meteorologiche).

Dal 2010 ogni stazione di campionamento viene sistematicamente georeferenziata tramite GPS (tale pratica non era invece universalmente adottata negli anni precedenti).

2.3 DISTRIBUZIONE DEI PUNTI DI ASCOLTO

La selezione delle particelle da campionare, e delle relative stazioni d'ascolto, è svolta dalla Lipu che predispose il piano di campionamento a livello nazionale e regionale e fornisce indicazioni puntuali ai rilevatori. Le particelle da campionare sono selezionate principalmente in base a due criteri: 1) devono essere state visitate almeno una volta prima della stagione riproduttiva imminente; 2) devono preferibilmente contenere una percentuale significativa di ambienti agricoli.

L'esplorazione di ciascuna particella UTM 10x10 km comporta generalmente l'esecuzione di 15 punti d'ascolto da eseguirsi in altrettanti quadrati di 1 km di lato, a loro volta individuati in base a una procedura di randomizzazione. La stazione d'ascolto di norma viene ripetuta esattamente nello stesso punto (le coordinate archiviate nel database vengono aggiornate e validate ogni anno) e possibilmente dallo stesso rilevatore che ha eseguito il censimento l'anno precedente.

Attualmente la scelta delle stazioni da coprire viene fatta in maniera prioritaria su quelle stazioni che negli anni precedenti sono state visitate il maggior numero di volte.

2.4 ARCHIVIAZIONE E GESTIONE DEI DATI

L'archiviazione dei dati avviene tramite un software appositamente realizzato denominato AEGITHALOS.

I dati sono archiviati in un database (DB) relazionale realizzato utilizzando la tecnologia PostgreSQL e dotato di estensione spaziale PostGIS.

Il DB di progetto viene annualmente sottoposto ad una laboriosa procedura di validazione dei dati che può consentire l'individuazione ed eventualmente la correzione di diverse tipologie di errore, sia di tipo geografico (ad esempio posizione del punto d'ascolto, o codice identificativo della stazione errati, ecc.), sia relative alle specie rilevate (denominazione specie errata, specie fuori areale, ecc.).

2.5 SELEZIONE DEI DATI PER L'ANALISI

Ai fini del calcolo degli andamenti di popolazione delle specie ornitiche indicatrici degli ambienti agricoli vengono considerati solo i dati provenienti dal programma randomizzato: ciò garantisce la produzione di risultati rappresentativi dell'intero territorio di interesse. Nella banca dati del progetto affluiscono anche dati provenienti da programmi di monitoraggio regionali indipendenti, purché il metodo di raccolta dei dati sia conforme a quello utilizzato nell'ambito del presente progetto.

Dai dati selezionati sono eliminati i record contrassegnati da codici di errore che ne potrebbero compromettere l'affidabilità ai fini del calcolo degli indici di popolazione.

Le analisi sono state condotte utilizzando come unità territoriale la particella UTM 10x10 km, al cui interno generalmente vengono realizzati 15 punti di ascolto.

La soglia minima (n) di stazioni per particella affinché la stessa venga utilizzata per il calcolo di indici e indicatori è pari a 7. Dalla banca dati per le analisi sono dunque eliminate tutte le particelle, visitate almeno due volte nel periodo considerato, che presentino un numero di stazioni inferiore a 7.

Nel caso delle particelle posizionate sul confine geografico regionale, queste sono attribuite ad una determinata Regione, quando almeno 6 punti ricadono entro i confini regionali.

Qualora i trend delle specie risultino incerti, gli stessi sono ricalcolati utilizzando l'analisi statistica per punti (stazioni UTM 1x1 km). Si fa tuttavia presente che per confrontare correttamente gli indici di popolazione tra anni, è necessario disporre di serie temporali relative alle stesse unità di campionamento (punti d'ascolto o particelle).

Nelle analisi a livello di particella, per effettuare correttamente il confronto tra anni è necessario disporre dello stesso numero di stazioni per particella. Per ogni particella viene dunque individuato il numero più basso di stazioni visitate nel corso dell'anno, selezionando per ogni anno questo stesso numero di stazioni, anche negli anni in cui le stazioni sono in numero più elevato. Come regola generale si è scelto di minimizzare il numero di dati scartati garantendo la migliore copertura temporale possibile. La selezione delle stazioni all'interno della particella viene operata conservando le stazioni visitate nel maggiore numero di anni mentre, a parità di copertura, la selezione è casuale.

Per le analisi a livello di punto d'ascolto, utilizzato per i trend nelle zone ornitologiche nei casi in cui le analisi per particella non davano trend definiti, la selezione del *set* di dati è fatta a partire dal campione utilizzato per le analisi per particella, rispetto al quale viene aggiunto un ulteriore passaggio ovvero l'eliminazione delle stazioni che non sono state censite per almeno due anni.

Come misura di abbondanza relativa delle specie per il calcolo dei *trend* viene utilizzato il numero degli individui rilevati.

2.6 METODI DI CALCOLO DEI TREND DELLE SPECIE

I dati relativi agli uccelli comuni nidificanti in Italia vengono analizzati con metodi statistici sviluppati appositamente per l'analisi di serie temporali di conteggi contenenti diverse osservazioni mancanti. Questi metodi vengono applicati tramite un programma *freeware* sviluppato da Statistics Netherlands, appositamente per la produzione di indici temporali e tendenze demografiche, denominato TRIM (TREnds and Indices for Monitoring data). L'utilizzo di TRIM viene raccomandato dallo European Bird Census Council - EBCC ai fini della comparabilità degli indici provenienti dai diversi Paesi europei.

Allo stato attuale le funzionalità di TRIM sono state nuovamente implementate all'interno di un pacchetto del software di analisi statistica R (R Core Team, 2017), denominato `rtrim` (Bogaart *et al.*, 2018).

TRIM consente di analizzare le serie temporali di dati attraverso modelli log-lineari (McCullagh & Nedler, 1989; Agresti, 1990) con alcuni accorgimenti per la gestione della sovradisersione dei dati e della loro correlazione seriale, grazie all'utilizzo del metodo Equazioni di Stima Generalizzate (Liang & Zeger, 1986; Zeger & Liang, 1986) o GEE, dall'espressione anglosassone *Generalized Estimating Equations*.

Il modello di analisi utilizzato in TRIM consente, per ciascun anno della serie temporale, cambi di direzione interannuali negli andamenti di popolazione (denominati *change point*), dunque una descrizione molto precisa delle variazioni interannuali nelle dimensioni di popolazione. Solitamente viene utilizzato il maggior numero possibile di *change point* compatibilmente con la verosimiglianza del trend.

TRIM fornisce due prodotti principali:

- indici annuali
- tendenze sull'intero periodo

Riguardo a quest'ultimo parametro TRIM calcola la tendenza moltiplicativa, facilmente interpretabile come cambiamento percentuale medio per anno dell'indice.

Sulla base di questo parametro è possibile definire alcune categorie di andamento delle popolazioni nidificanti (Figura 3). Gli andamenti vengono classificati nel seguente modo:

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

A queste categorie ne è stata aggiunta una ulteriore:

- 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 (ovvero il numero di volte che, nel periodo considerato, è stato rilevato almeno un individuo della specie nelle particelle selezionate per le analisi) è risultato pari o inferiore a 40 (corrispondente ad una media di due casi positivi per anno). La scelta di applicare criteri di esclusione dalle analisi più rigidi che nel passato è legato alla necessità di ottenere indicatori più realistici e meno soggetti a oscillazioni ampie e repentine.

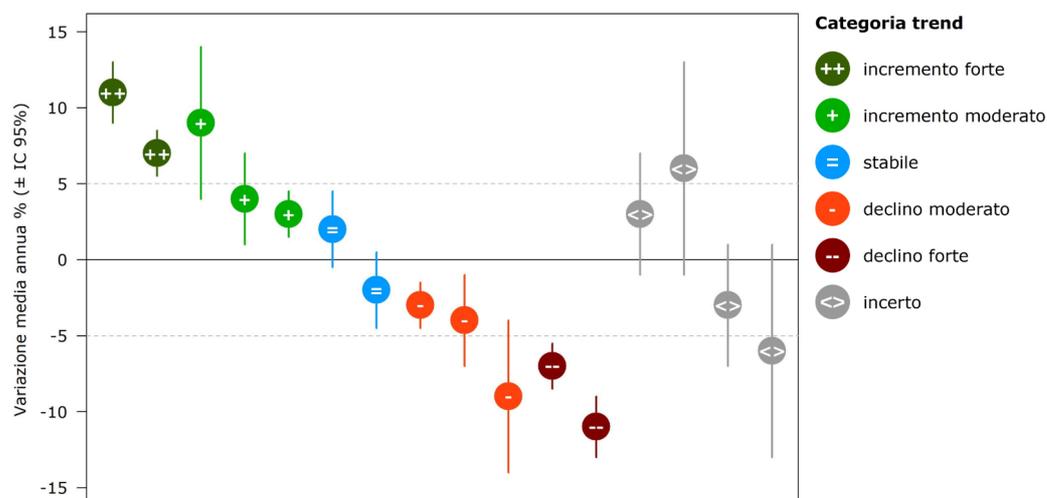


Figura 3: Esempi di classificazione dei trend, la quale avviene in base alla stima della variazione media annua (pallino colorato) e all'incertezza statistica rappresentata dall'intervallo di confidenza al 95% (barre).

Nelle analisi svolte su serie temporali di breve-medio termine, a seguito di problematiche intrinseche ai metodi di stima del trend lineare, in alcuni casi può accadere che, da un anno all'altro, una specie venga classificata con un andamento diverso. Il continuo allungamento della serie temporale considerata porterà a ridurre sempre di più queste variazioni nella classificazione del trend.

Per ovviare, per quanto possibile, al problema dell'instabilità nei trend e per migliorare in generale l'affidabilità degli stessi, si applicano una serie di accorgimenti analitici, in particolare un utilizzo più ragionato dei *change point*, ovvero dei cambiamenti di direzione del trend.

In alcuni casi si è proceduto a rimuovere un effetto troppo marcato del primo anno di indagine sulla stima degli andamenti di popolazione: è noto infatti che il valore dell'abbondanza di una specie stimato nell'anno iniziale di un programma di monitoraggio può generare effetti importanti sulla stima degli indici di popolazione negli anni successivi, riferibili però perlopiù ad assestamenti metodologici piuttosto che a reali variazioni nella consistenza delle popolazioni nidificanti (Voříšek *et al.*, 2008).

2.7 METODI DI CALCOLO DELL'INDICATORE AGGREGATO

Il *Farmland Bird Index* viene calcolato come media geometrica degli indici relativi alle singole specie (Gregory & van Strien, 2010; van Strien *et al.* 2012). Ciò poiché la media geometrica possiede le principali proprietà matematiche desiderabili per gli indicatori di biodiversità, con il solo punto debole di una elevata sensibilità all'aggiunta o all'eliminazione di alcune specie al sistema monitorato (van Strien *et al.*, 2012).

La media geometrica è "robusta" in relazione all'influenza delle singole specie (Gregory & van Strien, 2010). 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.

Naturalmente, maggiore è il numero di specie indicatrici utilizzate per il calcolo dell'indicatore composito e minore sarà l'influenza delle singole specie sull'indicatore.

La media geometrica, come affermato in precedenza è sensibile alla scomparsa di specie (valore dell'indice di una determinata specie in un determinato anno pari a zero) o comunque a valori prossimi allo zero. Le specie il cui indice risulti pari a zero in uno degli anni di indagine

andrebbero dunque rimosse dal set delle specie indicatrici poiché la media geometrica di un insieme di numeri contenenti uno zero è pari a zero. Quando l'indice di una determinata specie scende sotto il 5%, in accordo con le indicazioni di EBCC, il suo valore nel calcolo dell'indice viene tenuto pari a 5%. Ciò al fine di non rimuovere specie dall'indicatore, garantendo che ognuna di esse possa mantenere la propria influenza sull'indicatore stesso.

Per avere un'indicazione del trend dell'indicatore aggregato FBI è stato utilizzato il recentissimo strumento *MSItools* (Soldaat *et al.*, 2017) messo a disposizione da *Statistics Netherlands*. Si tratta di un pacchetto di script di R che consentono di stimare un trend lineare per l'indicatore nonché il relativo intervallo di confidenza al 95% attraverso simulazioni di Monte Carlo.

Una delle funzioni importanti di *MSItools* è la possibilità di classificare il trend del *Farmland Bird Index* al pari di quanto avviene con i trend delle singole specie, utilizzando peraltro le medesime categorie (vedi paragrafo 2.6).

3 IL FARMLAND BIRD INDEX NAZIONALE NEL PERIODO 2000-2019

Il *Farmland Bird Index* è un indicatore aggregato calcolato come media geometrica degli indici di popolazione delle specie agricole (Gregory *et al.*, 2005; Gregory & van Strien, 2010; van Strien *et al.*, 2012).

Gli indicatori presentati sono relativi a due gruppi di specie distinti in base alle preferenze di habitat: quelle agricole e quelle delle praterie montane. Questa suddivisione è stata realizzata al fine di ottenere indicatori maggiormente rappresentativi di ambienti con caratteristiche strutturali e dinamiche estremamente diverse, come quelle degli agroecosistemi che si trovano prevalentemente in collina e pianura rispetto alle praterie montane. Gli andamenti di questi due gruppi servono a calcolare rispettivamente il *Farmland Bird Index* (FBI) e l'*Indice delle specie delle praterie montane* (FBI_{pm}).

Le specie che compongono il FBI per l'Italia sono 28 (Campedelli *et al.*, 2012) e 13 sono quelle che compongono il FBI_{pm}. L'andamento di popolazione delle specie incluse nei due indicatori viene calcolato utilizzando il *software* sviluppato da *Statistics Netherlands*, appositamente per la produzione di indici temporali e tendenze demografiche, denominato TRIM (TRends and Indices for Monitoring data - Pannekoek & van Strien, 2001).

A livello nazionale tutte le specie hanno trend definiti, per cui è possibile calcolare gli indicatori utilizzando tutte le specie selezionate, coerentemente da quanto suggerito dall'EBCC (Voříšek *et al.*, 2008). Maggiore è il numero di specie utilizzate per il calcolo degli indicatori aggregati e minore è l'influenza delle singole specie sull'indicatore stesso; l'efficienza dell'indicatore che descrive gli andamenti di popolazione delle specie legate agli ambienti agricoli è descritta dall'intervallo di confidenza.

A partire dal 2017 le tendenze dei gruppi di specie, quelle che compongono gli indicatori che presenteremo nei paragrafi successivi, vengono analizzate anche con un nuovo strumento, denominato MSI tools (Soldaat *et al.*, 2017), un pacchetto di script di R (R Core Team, 2017) che consente di stimare un trend lineare per l'indicatore nonché il relativo intervallo di confidenza al 95% attraverso simulazioni di Monte Carlo.

Una delle funzioni importanti di *MSItools* è la possibilità di classificare il trend del *Farmland Bird Index* al pari di quanto avviene con i trend delle singole specie. Per la descrizione dettagliata delle tecniche di analisi si rimanda alla relazione "Metodologie e database".

3.1 IL FARMLAND BIRD INDEX

Nella programmazione 2014-2020 della Politica Agricola Comune viene riconfermato l'indicatore di contesto ambientale C35 "Indice dell'avifauna in habitat agricolo (FBI)" (allegato 4 del Regolamento UE n. 808/2014²) che quindi si conferma un indicatore idoneo a rappresentare lo stato di salute degli ambienti agricoli europei e nazionali.

Gli indicatori di contesto³ forniscono indicazioni sullo scenario nel quale opera il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) e costituiscono un'utile base conoscitiva per valutare e interpretare gli impatti conseguiti nell'ambito del PSR alla luce delle tendenze economiche, sociali, strutturali o ambientali generali, oltre a fornire informazioni di base necessarie all'individuazione dei fabbisogni di intervento. Il *Farmland Bird Index* è quindi un indicatore di contesto che, come

2 recante modalità di applicazione del Regolamento (UE) n. 1305/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR).

3 A partire dal 2013, la Commissione Europea ha fornito il set completo degli indicatori di contesto, strutturati in Indicatori socio-economici (da 1 a 12), Indicatori settoriali (da 13 a 30), Indicatori ambientali (da 31 a 45). Per ciascun indicatore, oltre al valore disponibile almeno a livello nazionale proveniente da fonti ufficiali UE (EUROSTAT, FADN, JRC ecc.), la Commissione Europea ha fornito la metodologia di calcolo e le relative unità di misura. Sulla base di queste indicazioni, la RRN ha predisposto la propria banca dati con valori aggiornati (e/o validati) rispetto ai dati europei. La logica perseguita è stata quella di raccogliere e/o calcolare dati omogenei e confrontabili ad un dettaglio territoriale maggiore (zone PSN, regionale, comunale) laddove disponibile, avvalendosi della collaborazione di altri istituti di ricerca (ISTAT, ISPRA) nel rispetto dell'impostazione metodologica della Commissione Europea. La banca dati degli indicatori è online sul sito della Rete Rurale Nazionale <https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12112>.

tale e nella forma presentata in questo lavoro, non può essere utilizzato per valutare l'impatto sulla biodiversità delle singole misure dei PSR.

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 imboscamento mediante indicatori biologici: gli uccelli nidificanti" (<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/13874>).

L'andamento dell'indicatore composito è mostrato in Figura 4 e i valori annuali sono riportati nella Tabella 6. L'indicatore viene ricalcolato annualmente sulla base dei nuovi dati aggiunti (vedi Capitolo 1) e di conseguenza i valori assunti per ogni stagione di nidificazione possono differire da quelli calcolati in precedenza.

Tabella 6: Valori assunti dal Farmland Bird Index nel periodo 2000-2019.

Anno	Farmland Bird Index
2000	100
2001	94.51
2002	95.43
2003	89.24
2004	86.54
2005	83.21
2006	85.35
2007	93.11
2008	86.52
2009	84.95
2010	82.76
2011	89.56
2012	82.49
2013	79.22
2014	79.25
2015	76.99
2016	73.08
2017	72.95
2018	73.16
2019	74.18

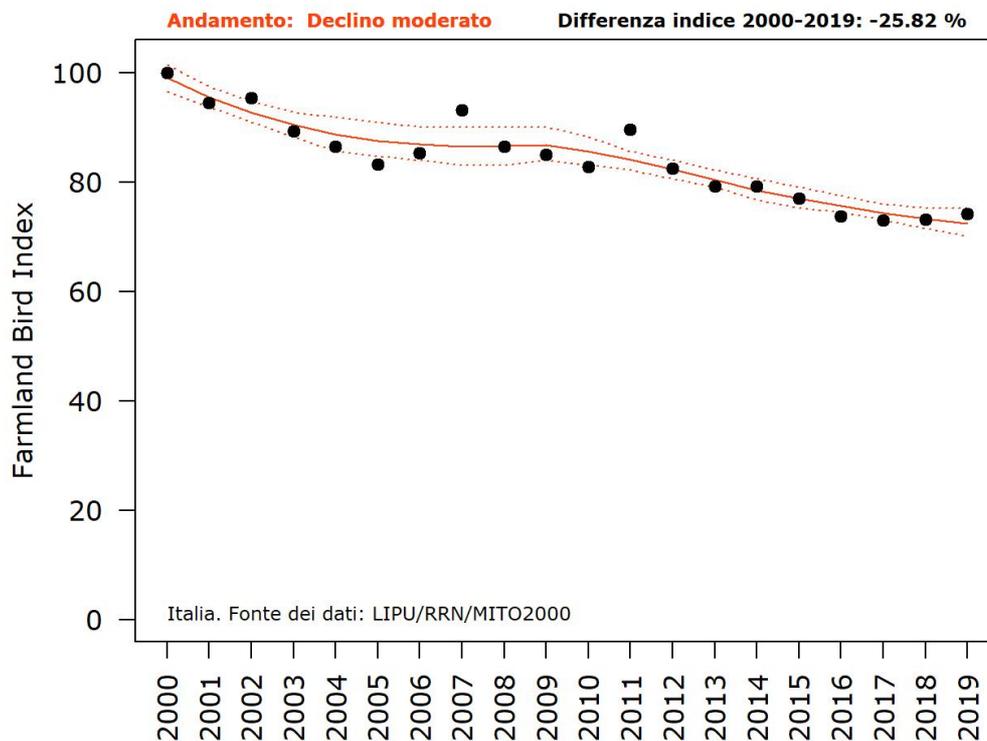


Figura 4: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2019. I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

La tendenza complessiva del gruppo di specie utilizzato per la definizione del FBI è classificata in declino moderato, e mostra una diminuzione della popolazione di uccelli tipici delle aree agricole di circa il 26%.

3.1.1 ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE

L'andamento di popolazione delle specie degli ambienti agricoli individuate per il calcolo del *Farmland Bird Index* a scala nazionale è riportata in Tabella 7. Nell'appendice sono riportati gli andamenti di tutte le specie in forma grafica.

Tabella 7: Riepilogo degli andamenti di popolazione per le specie degli ambienti agricoli. Per ciascuna specie sono riportati l'andamento di popolazione stimato per il periodo 2000-2019, 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 2000-2019 (Sig.). Simboli utilizzati per gli andamenti: =: stabile; +: incremento moderato; ++: incremento forte; -: declino moderato; --: declino forte; <>: incerto.

specie	2000 - 2019	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua \pm ES	Sig.
Gheppio	=	PA	4222	1125	0.38 \pm 0.24	
Tortora selvatica	-	PA	4936	1021	-1.18 \pm 0.16	**
Upupa	=	PA	3249	848	-0.45 \pm 0.25	
Torcicollo	--	PA	1329	572	-6.47 \pm 0.43	**
Calandra	-	PA	236	78	-2.57 \pm 1.08	*
Calandrella	=	PA	383	137	-0.49 \pm 0.89	
Cappellaccia	-	PA	2408	515	-1.11 \pm 0.21	**
Allodola	-	PA	2925	742	-3.51 \pm 0.22	**
Rondine	-	PA	6714	1259	-1.52 \pm 0.17	**
Calandro	-	PA	588	212	-4.58 \pm 0.61	**
Cutrettola	-	PA	1353	318	-2.21 \pm 0.34	**
Ballerina bianca	-	PA	4105	1062	-1.04 \pm 0.23	**
Usignolo	=	PA	5414	1042	0.21 \pm 0.14	
Saltimpalo	--	PA	3129	919	-6.79 \pm 0.26	**
Rigogolo	+	PA	4037	859	2.44 \pm 0.21	**
Averla piccola	-	PA	2463	798	-4.41 \pm 0.29	**
Gazza	+	PA	5681	1049	2.12 \pm 0.14	**
Cornacchia grigia	+	PA	6948	1233	0.88 \pm 0.13	**
Storno	=	PA	4450	895	0.13 \pm 0.24	
Storno nero	+	PA	871	149	4.63 \pm 0.59	**
Passera d'Italia	-	PA	6341	1148	-3.21 \pm 0.16	**
Passera sarda	-	PA	1002	165	-2.63 \pm 0.38	**
Passera mattugia	-	PA	4438	1005	-2.63 \pm 0.23	**
Verzellino	=	PA	6568	1258	-0.16 \pm 0.13	
Verdone	-	PA	5651	1202	-3.09 \pm 0.16	**
Cardellino	-	PA	6957	1319	-2.8 \pm 0.13	**
Ortolano	=	PA	299	109	-0.47 \pm 1.04	
Strillozzo	+	PA	3713	818	1.1 \pm 0.2	**

Nella Figura 5 si riporta la suddivisione delle specie legate agli ambienti agricoli in base all'andamento di popolazione nei periodi 2000-2019.

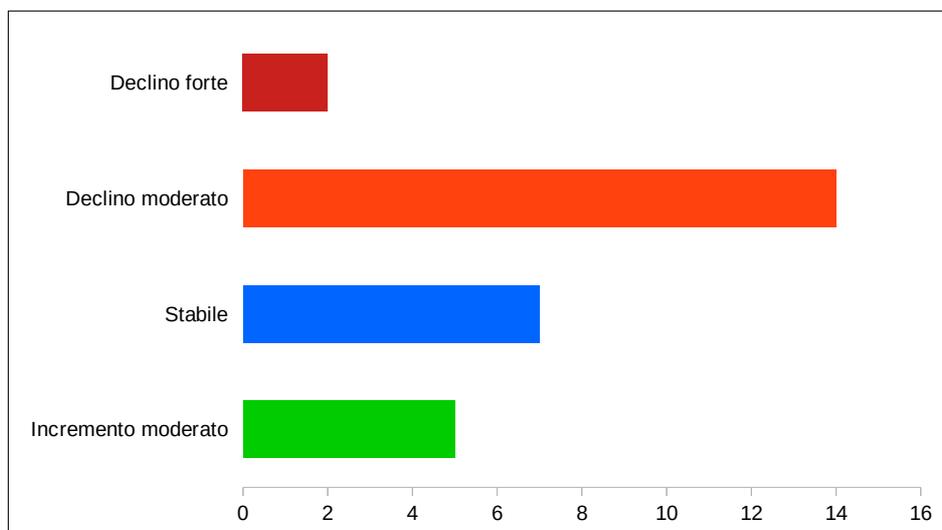


Figura 5: Suddivisione delle specie agricole secondo le tendenze in atto nel periodo 2000-2019.

3.1.2 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

L'andamento demografico delle popolazioni di uccelli legati agli ambienti agricoli conferma un chiaro trend negativo; dall'inizio dei rilievi, l'indicatore FBI registra infatti un calo costante, classificato come "decremento moderato", quantificabile in una riduzione di oltre il 25%.

Il piano di campionamento messo in campo dalla Rete Rurale Nazionale a livello nazionale ha prodotto trend definiti per tutte le specie che compongono l'indicatore, dimostrandosi pertanto idoneo allo scopo. Sarà quindi importante anche per il futuro non scendere sotto questa intensità di campionamento.

Considerando le singole specie, i risultati appaiono coerenti con quanto registrato negli scorsi anni ed ampiamente in linea con gli andamenti e lo status di conservazione rilevato negli ultimi anni (Gustin *et al.*, 2010; Nardelli *et al.*, 2015).

Complessivamente, delle 28 specie che compongono l'indicatore FBI nazionale, ben 16, pari al 57% circa, mostrano trend di popolazione negativi, di cui due, il saltimpalo e il torcicollo, sono classificate in "declino forte"; sette specie risultano stabili, solo cinque in aumento (Tabella 7).

Con la sola eccezione del gheppio che vede il proprio trend passare da in incremento moderato a stabile (il coefficiente di variazione era comunque prossimo allo zero e in questi casi anche pochi dati possono modificare la classificazione dei trend), tutte le altre specie confermano gli andamenti di popolazione calcolati lo scorso anno.

Considerando le specie in diminuzione, da un punto di vista ecologico, non sembrano emergere pattern definiti; appartengono infatti a questo gruppo sia specie legate ad ambienti agricoli estensivi (pseudosteppe cerealicole, seminativi di pianura), quali la calandra, l'allodola e il calandro, sia specie legate invece a paesaggi agrari più diversificati, come l'averla piccola e il torcicollo, sia infine specie antropofile, legate quindi maggiormente alla presenza dell'uomo, come la rondine, la ballerina bianca e le specie di passerii.

Il quadro che emerge sembrerebbe quindi indicare uno stato di crisi generalizzato di tutti i sistemi agricoli nazionali (un approfondimento è riportato nel capitolo 5.1). Evidentemente, processi diversi, talvolta contrapposti, come l'abbandono delle aree agricole da una parte e l'intensificazione delle pratiche colturali dall'altra, determinano una situazione estremamente negativa per la biodiversità degli ambienti agricoli. Purtroppo, tali processi stanno "polarizzando" i cambiamenti in atto in gran parte delle aree agricole sul territorio nazionale, e molti paesaggi agricoli tradizionali stanno andando incontro a profondi

sconvolgimenti dovuti proprio al simultaneo effetto di queste due opposte pressioni, con pesanti ripercussioni sull'avifauna di questi ambienti (Brambilla *et al.*, 2017).

Questa situazione è del resto confermata anche da quanto emerge dall'analisi delle specie che mostrano invece trend in aumento o stabili. In buona parte si tratta di specie generaliste (gheppio, gazza, cornacchia grigia, storno e storno nero) o comunque ad alta valenza ecologica (upupa) o legate alla presenza di boscaglie, arbusteti di transizione o boschi giovani (usignolo, rigogolo); queste ultime sono specie legate a elementi marginali o seminaturali delle aree coltivate e, in questo senso, l'abbandono delle aree agricole ancora in atto in diverse zone del Paese, sembra aver avuto un effetto positivo.

Questa condizione di forte criticità che caratterizza la stragrande maggioranza delle specie agricole del nostro paese non sembra tra l'altro mostrare alcun segno di cambiamento. Rappresentano una positiva eccezione i casi dell'ortolano e della calandrella, specie di notevole interesse conservazionistico e inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE, che confermano negli ultimi anni un trend di stabilità.

3.2 L'INDICE DELLE SPECIE DELLE PRATERIE MONTANE

Di seguito presentiamo l'andamento dell'*Indice delle specie delle praterie montane* (FBI_{pm}) calcolato come media geometrica degli indici di popolazione delle specie degli ambienti aperti montani (Gregory *et al.*, 2005); per l'Italia un gruppo di 13 specie (Campedelli *et al.*, 2012). Per dettagli sul metodo di calcolo si veda la sezione "Metodologie e database". L'andamento di questo indicatore è riportato nella Figura 6, mentre in Tabella 9 è riportato il valore assunto dall'indicatore nei vari anni.

Per ogni anno di indagine la stima del FBI_{pm} 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%.

Tabella 8: Valori assunti dall'Indice delle specie delle praterie montane nel periodo 2000-2019.

Anno	Indice delle specie delle praterie montane
2000	100
2001	95,38
2002	101,49
2003	80,75
2004	77,23
2005	100,56
2006	78,52
2007	82,26
2008	72,46
2009	63,04
2010	77,04
2011	83,18
2012	69,78
2013	72,15
2014	63,87
2015	71,43
2016	67,93
2017	74,02
2018	71,6
2019	73,09

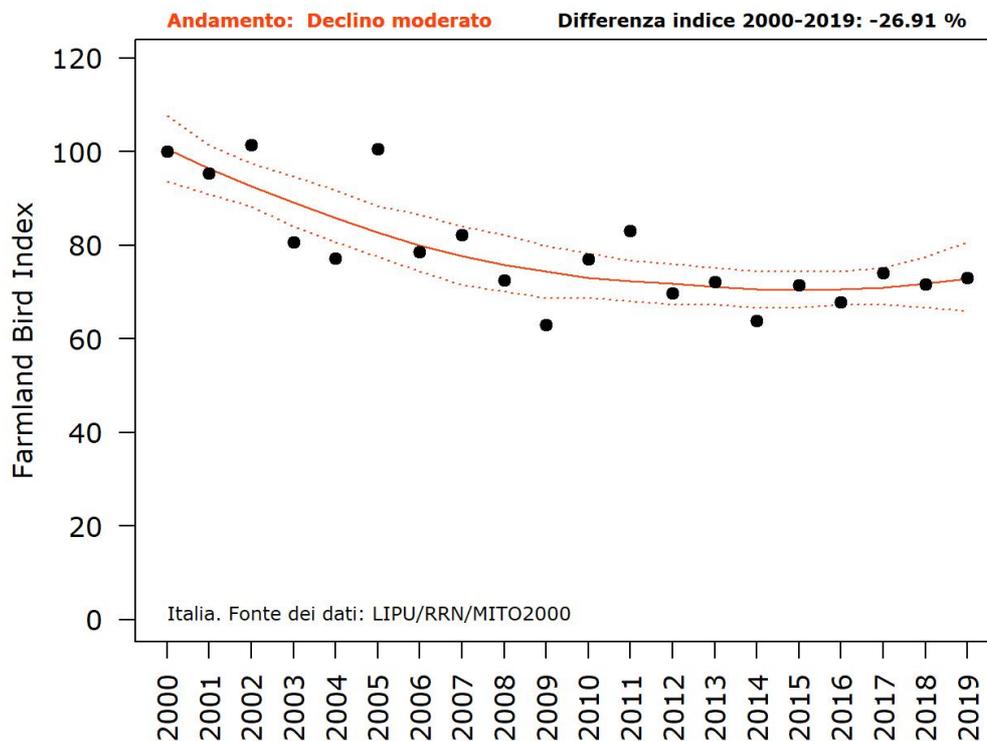


Figura 6: Andamento dell'indicatore delle specie delle praterie montane nel periodo 2000-2019. I punti indicano i valori annuali del FBI_{pm} (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

La tendenza complessiva del gruppo di specie utilizzato per la definizione del FBI_{pm} è classificata in declino moderato, con una diminuzione della popolazione di uccelli tipici delle praterie montane pari a circa il 27%.

3.2.1 ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE DELLE PRATERIE MONTANE

L'andamento di popolazione delle specie delle praterie montane individuate per il calcolo dell'indicatore a scala nazionale è riportata in Tabella 9. Nell'appendice allegata alla presente relazione sono riportati gli andamenti di tutte le specie in forma grafica.

Nella Figura 7 si riporta la suddivisione di queste specie in base all'andamento di popolazione nei periodi 2000-2019.

Tabella 9: Riepilogo degli andamenti di popolazione per le specie delle praterie montane. Per ciascuna specie sono riportati l'andamento di popolazione stimato per il periodo 2000-2019, 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 2000-2019 (Sig.). Simboli utilizzati per gli andamenti: =: stabile; +: incremento moderato; ++: incremento forte; -: declino moderato; --: declino forte; <>: incerto.*

specie	2000 – 2019	metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua \pm ES	Sig.
Prispolone	=	PA	1043	293	0.53 \pm 0.4	
Spioncello	-	PA	526	141	-1.31 \pm 0.48	*
Passera scopaiola	=	PA	633	185	-0.75 \pm 0.51	
Codirosso spazzacamino	+	PA	2026	575	1.38 \pm 0.3	**
Stiaccino	-	PA	371	131	-2.89 \pm 0.81	**
Culbianco	=	PA	742	223	-0.67 \pm 0.5	
Merlo dal collare	=	PA	322	101	-0.74 \pm 0.95	
Cesena	-	PA	340	108	-3.47 \pm 0.72	**
Bigiarella	+	PA	368	136	1.69 \pm 0.8	*
Beccafico	-	PA	243	106	-5.6 \pm 1	**
Cornacchia nera	=	PA	675	222	-0.6 \pm 0.55	
Organetto	--	PA	267	93	-6.9 \pm 0.94	**
Zigolo giallo	-	PA	666	227	-3.07 \pm 0.54	**

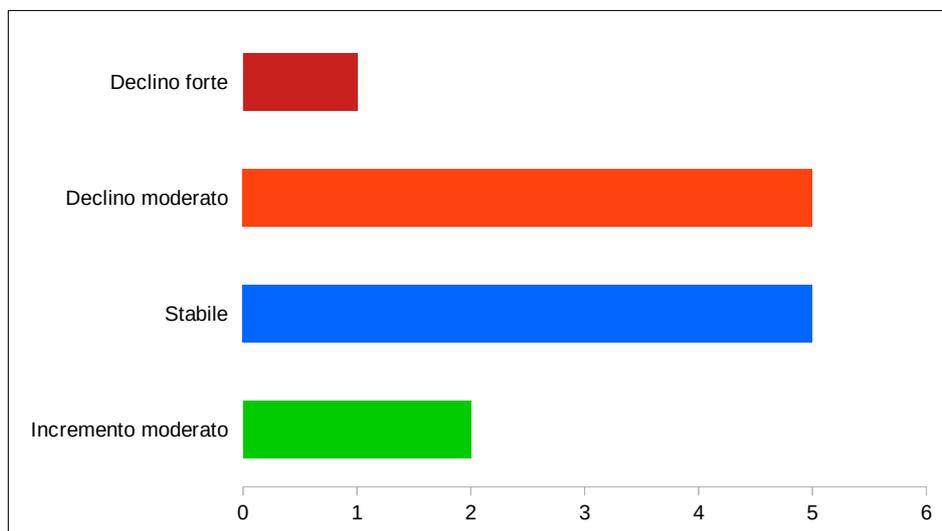


Figura 7: Suddivisione delle specie delle praterie montane secondo le tendenze in atto nel periodo 2000-2019.

3.2.2 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

Tutte le specie legate agli ambienti aperti di montagna mostrano trend definiti, confermando che la strategia di campionamento adottata in fase di programmazione dei rilievi è risultata efficiente anche per specie che si riproducono in ambienti spesso "difficili", come quelli alpini, dove le difficili condizioni ambientali possono influenzare maggiormente l'efficacia del campionamento.

L'andamento dell'indicatore generale risulta, come per l'FBI, in diminuzione moderata, con una riduzione nel periodo 2000-2019 pari a quasi il 27%. Complessivamente, delle 13 specie analizzate, sei risultano in diminuzione, di cui una in declino forte (organetto), cinque risultano invece stabili e due in aumento (Tabella 9).

Con la sola eccezione della bigiarella, che dopo alcuni anni di stabilità mostra nel 2019 una tendenza all'incremento moderato, per tutte le altre specie si confermano gli andamenti di popolazione calcolati lo scorso anno. Per quanto riguarda nello specifico la bigiarella, sebbene sia ancora troppo presto per capire se siamo effettivamente di fronte a un aumento della specie, che quindi dovrà essere confermato nel prossimo futuro, non è da escludere che questa specie possa risultare avvantaggiata da un incremento della copertura arbustiva nei pascoli alpini a seguito della riduzione del carico di bestiame.

Il quadro che emerge dall'analisi degli andamenti delle singole specie, non permette di individuare trend generalizzabili per tipologie ambientali definite. Tre delle specie in diminuzione risultano genericamente legate agli ambienti agricoli di montagna: lo sticcino, la cui situazione appare particolarmente preoccupante, legato ai prati pingui alpini e agli ambienti estensivi a pascolo dell'Appennino centrale, la cesena, specie antropofila e legata ai coltivi dei fondovalle alpini, e lo zigolo giallo, che nidifica negli ambienti di margine all'interno dei paesaggi agricoli montani più diversificati. Tra le specie in diminuzione troviamo però anche il beccafico, che può essere considerato, almeno in ambiente alpino, una specie ad alta valenza ecologica, diffusa dai fondovalle (dove è ormai generalmente raro) fino ad oltre 2000 metri di quota, lungo i margini di boschi e arbusteti e, in particolare alle quote inferiori, lungo le fasce di vegetazione ripariale. In generale, si può ritenere che tanto i processi di abbandono delle aree rurali "marginali", con la conseguente perdita dei paesaggi a mosaico legati ad un'agricoltura tradizionale e non intensiva, quanto quelli di intensificazione delle pratiche agricole, con conversione dei prati in colture più redditizie o eccessiva concimazione e tagli frequenti su quelli residui, risultino in una perdita di eterogeneità e di habitat idonei per molte specie (Brambilla, 2019). Alcune delle specie che compongono l'indicatore, infine, sono potenzialmente vulnerabili ai cambiamenti climatici, come nel caso dello spioncello (Brambilla *et al.*, 2020) e del merlo dal collare (Barras *et al.*, 2020).

4 INDICATORI NAZIONALI A CONFRONTO

Confrontando i risultati ottenuti appare evidente come in entrambi i sistemi agricoli gli indicatori aggregati mostrino andamenti negativi molto marcati, i cui valori risultano paragonabili (Figura 8).

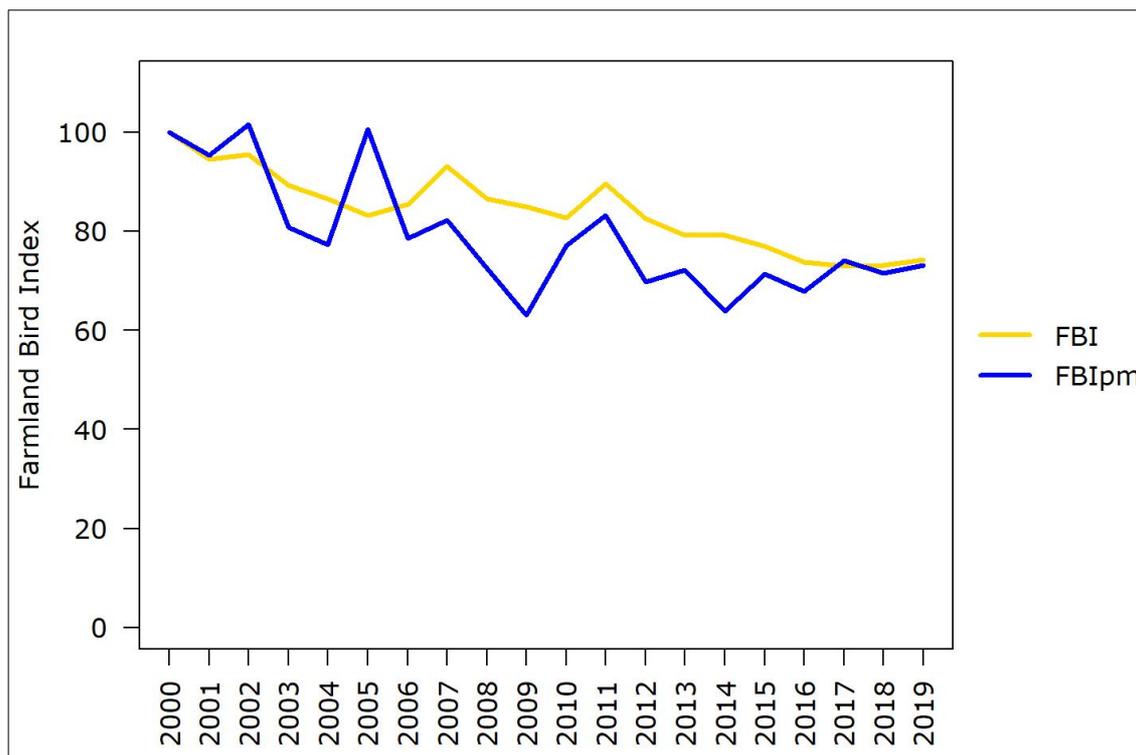


Figura 8: Confronto tra gli andamenti degli indicatori FBI e FBI_{pm} nel periodo 2000-2019

La lettura di un valore in percentuale, su una serie storica molto lunga, non renda il reale calo delle popolazioni, tradotta in perdita di individui nel corso di 20 anni. Per dare un'immagine più precisa del fenomeno in corso, registrato annualmente dagli indicatori sintetici FBI e FBI_{pm} abbiamo calcolato la variazione nell'abbondanza di ogni specie, in termini di individui, utilizzando la media annua di ogni specie con i dati più recenti delle stime delle loro popolazioni italiane (BirdLife International, 2017; Bricchetti P. & Fracasso G., 2003-2013; Bricchetti P. & Fracasso G., 2020; Ispra & Lipu, dati ined). La dimensione della popolazione è rappresentata da un range di individui o coppie nidificanti (dimensione minima e massima della popolazione); utilizzando la soglia inferiore e quella superiore della stima di popolazione è possibile calcolare la variazione minima e massima di individui nel periodo di riferimento. Si tratta naturalmente di un'approssimazione, che però aiuta a inquadrare la dimensione "numerica" del processo in atto. **Ciò che emerge da questa analisi è che in vent'anni la perdita complessiva, riferita alle sole 41 specie analizzate, potrebbe attestarsi tra un minimo di 8 milioni a un massimo di 14 milioni di individui.** Va preso atto di ciò che significa, in termini di degrado dell'habitat e dell'ambiente in cui noi stessi viviamo: le specie comuni svolgono un ruolo ecologico importantissimo, e la perdita di milioni di individui significa necessariamente anche la perdita o il degrado di servizi ecosistemici cui essi contribuiscono in maniera fondamentale.

5 IL FARMLAND BIRD INDEX NELLE ZONE ORNITOLOGICHE NEL PERIODO 2000-2019

La definizione degli andamenti di popolazione a scala nazionale rappresentano un'ottima sintesi di ciò che avviene nella penisola, ma questa da sola non descrive in maniera esaustiva le reazioni, in termini demografici, degli uccelli nelle diverse aree geografiche dell'Italia. L'andamento degli indicatori aggregati, e quindi delle singole specie che li compongono, nelle diverse zone ornitologiche (Figura 9) permette di evidenziare la presenza di pattern specifici di alcune situazioni ambientali omogenee molto diverse tra loro (ad esempio le pianure e le montagne), che a scala nazionale invece non emergerebbero (Londi *et al.*, 2010). Per ciascuna specie è stato calcolato l'andamento all'interno di ciascuna zona ornitologica, poi, con lo stesso metodo adottato per l'indicatore nazionale, il FBI relativo a quella zona ornitologica.

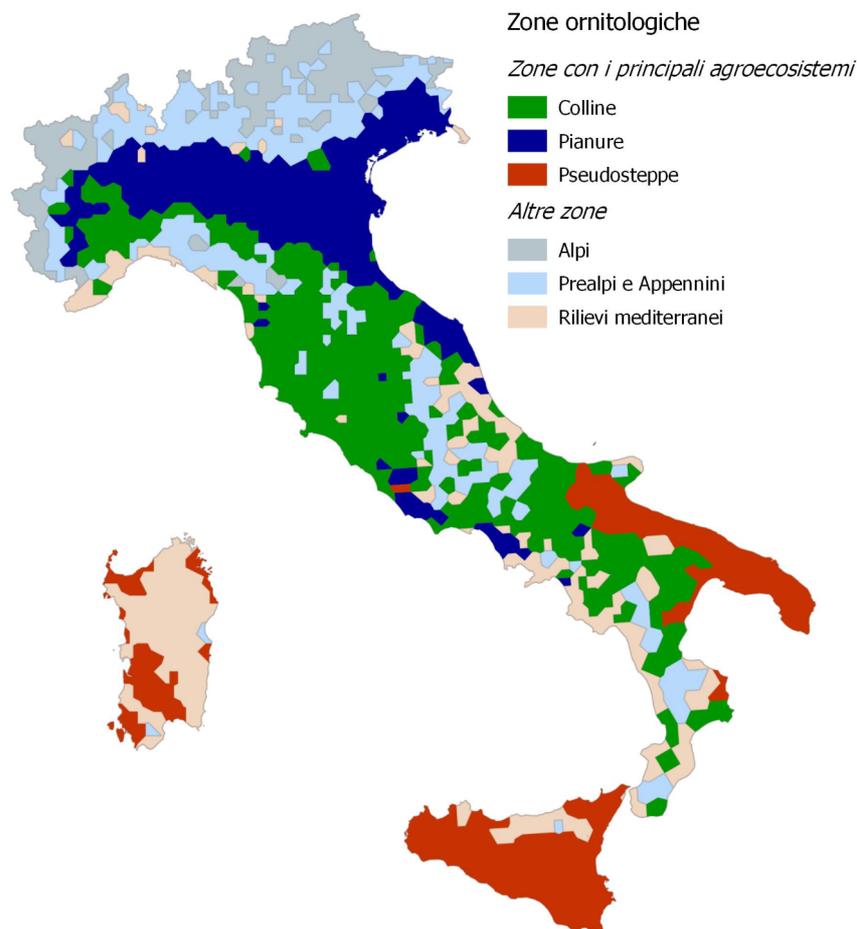


Figura 9: Rappresentazione delle zone ornitologiche italiane.

Analogamente a quanto fatto a scala nazionale presentiamo nelle diverse zone ornitologiche entrambi gli indicatori aggregati FBI e FBI_{pm}. In tutte le zone è stato possibile stimare il valore del FBI mentre, per ovvie ragioni legate alla distribuzione delle specie che compongono l'indicatore degli ambienti aperti di montagna, il FBI_{pm} è stato calcolato solamente per la zona alpina e quella dei rilievi prealpini e appenninici.

Il numero di specie che compongono gli indicatori delle diverse zone possono variare rispetto al contesto nazionale, dipendentemente dal campione e quindi dalla presenza di andamenti certi.

A livello di zona ornitologica i trend di alcune specie calcolati a scala di particella 10x10km non hanno dato un trend definito, in questi casi sono state condotte le analisi per punti, ovvero senza l'accorpamento dei dati per particella ma con l'utilizzo dei dati direttamente a scala di stazione 1x1km. Le specie che non hanno dato un trend definito neanche con le analisi per punti, sono state escluse dal gruppo di specie utilizzate per l'elaborazione degli indici. Questa operazione nella maggior parte dei casi è resa possibile dalla presenza di un numero sufficiente di specie con trend definito. Per i dettagli si rimanda alla relazione "Metodologie e database".

5.1 IL FARMLAND BIRD INDEX NELLE ZONE ORNITOLOGICHE

Nelle Figure seguenti presentiamo l'andamento del FBI nelle sei zone ornitologiche.

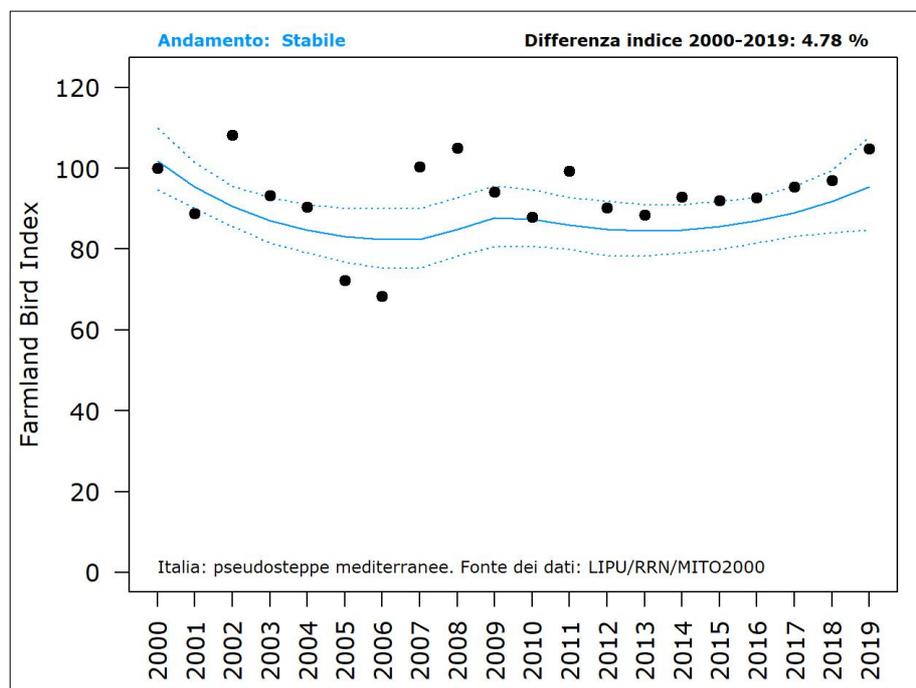


Figura 10: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2019 per le **zona pseudosteppe mediterranee** (ST). I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

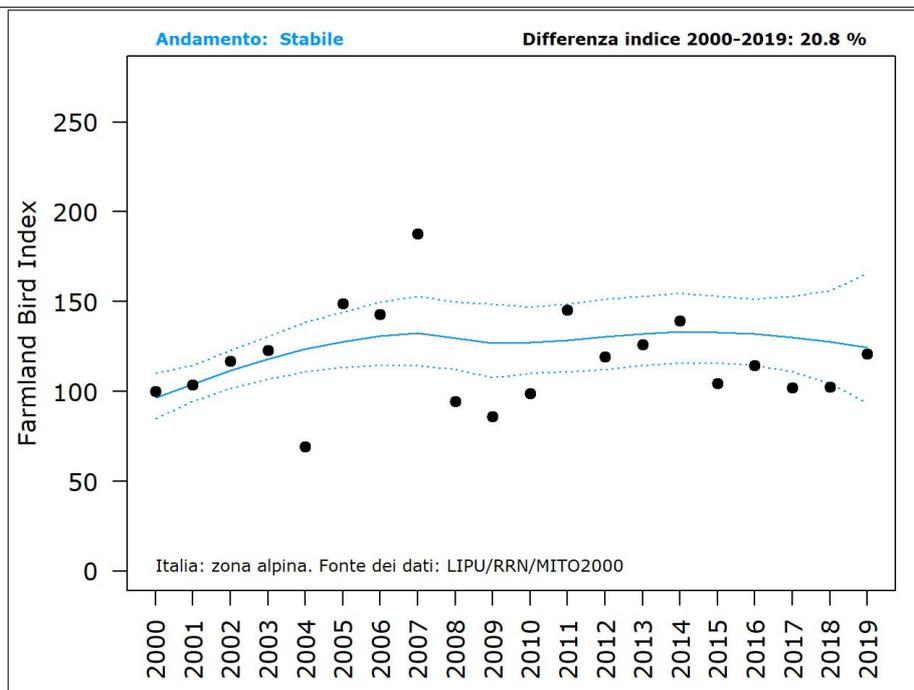


Figura 11: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2019 nella **zona alpina** (MO). I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

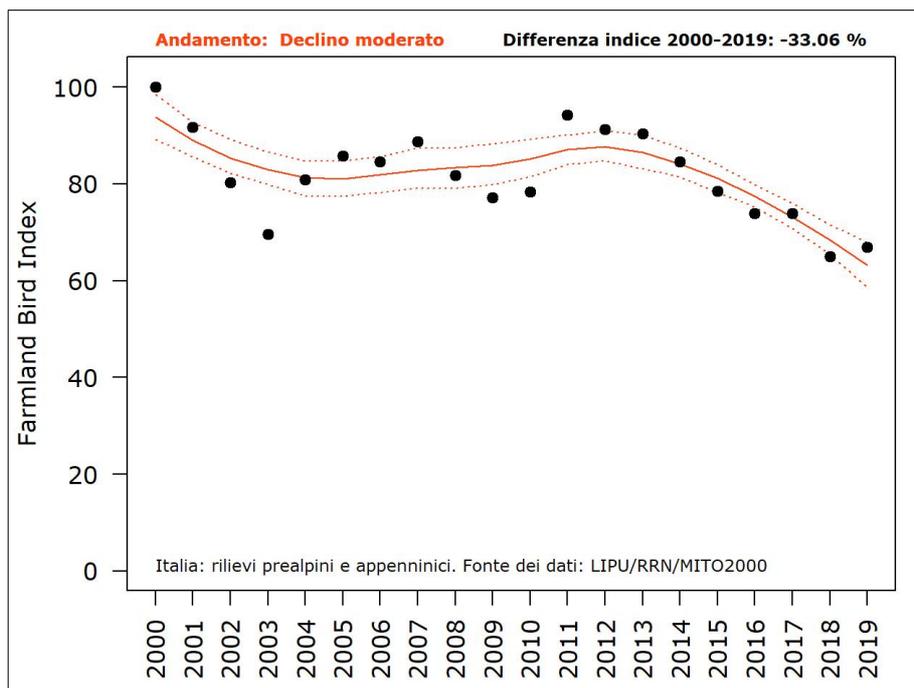


Figura 12: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2019 nella **zona prealpina e appenninica** (PM). I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

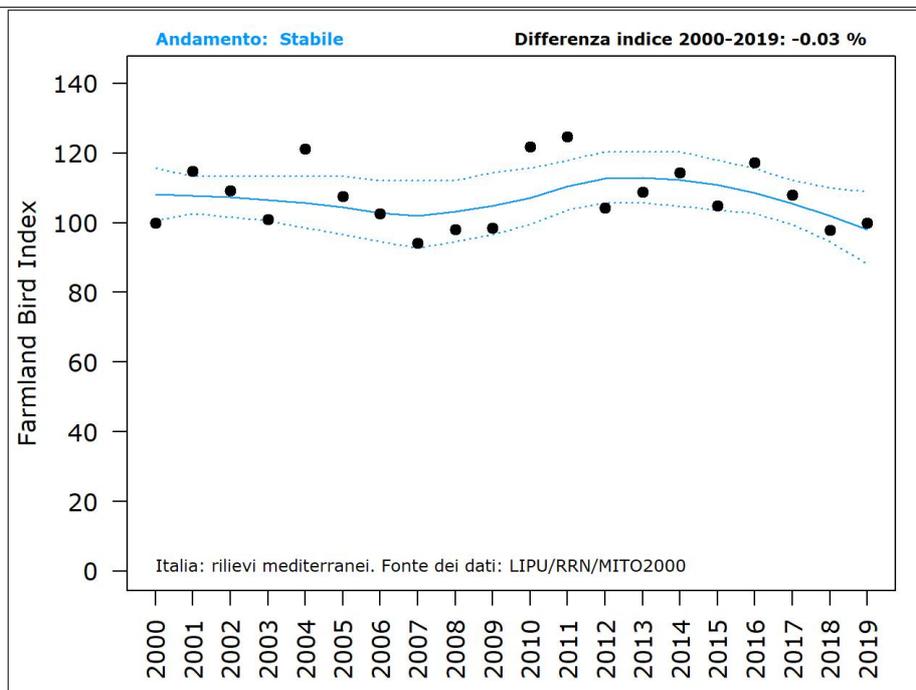


Figura 13: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2019 nelle **montagne mediterranee (MM)**. I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

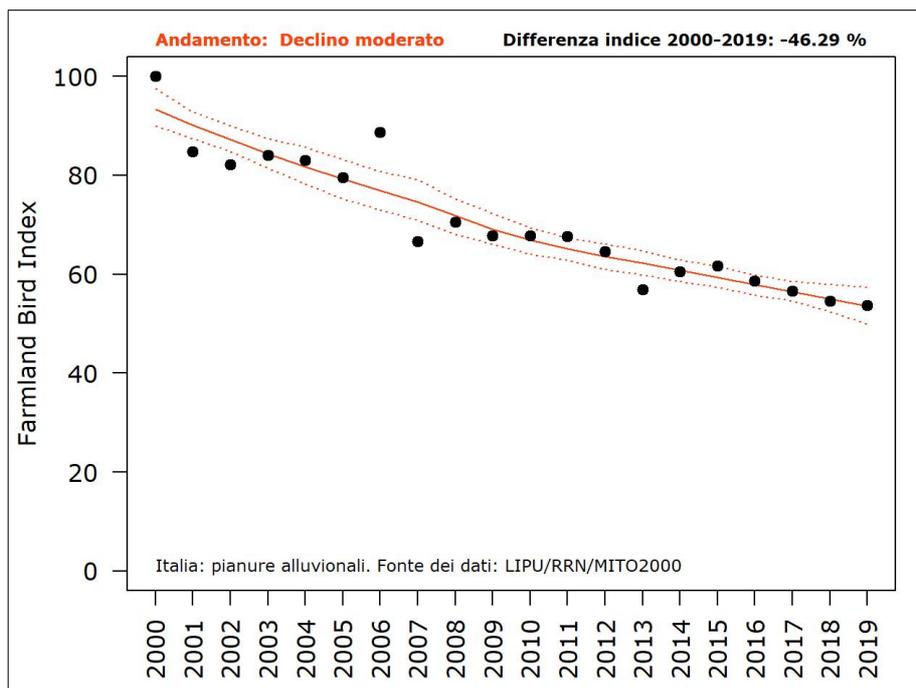


Figura 14: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2019 nelle **pianure (PA)**. I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

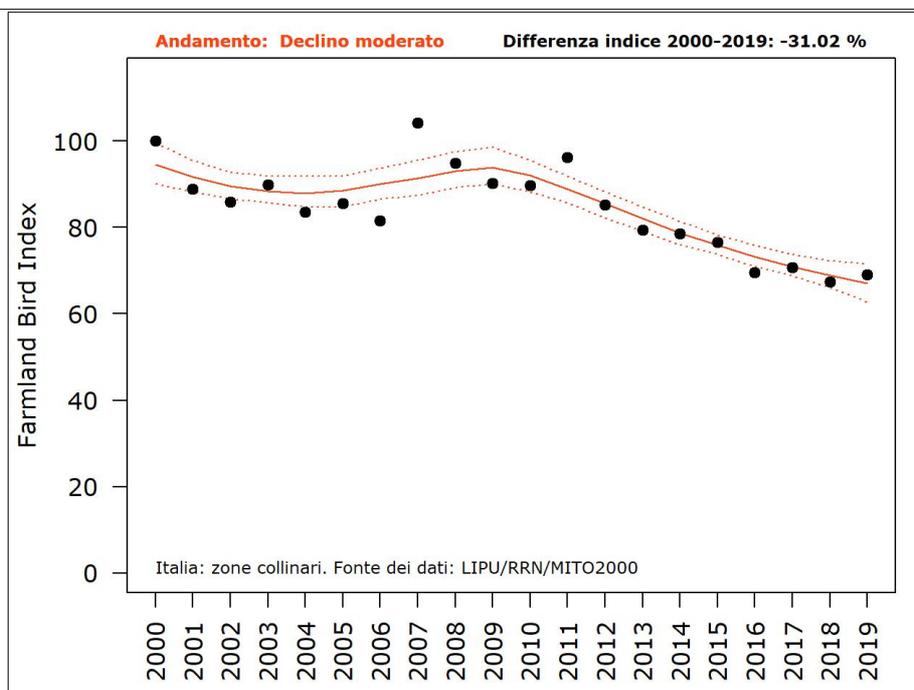


Figura 15: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2019 nelle **colline** (CO). I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

Tabella 10: Valori assunti dal Farmland Bird Index nel periodo 2000-2019 nelle diverse zone ornitologiche che sono così codificate: "ST" pseudosteppe mediterranee, "MO" zona alpina, "PM" rilievi prealpini e appenninici, "MM" rilievi mediterranei, "PA" pianure alluvionali e "CO" zone collinari. In grassetto il numero delle specie con il quale sono stati costruiti gli indicatori nelle relative zone ornitologiche.

Anno	STE	MO	PM	MM	PA	CO
2000	100	100	100	100	100	100
2001	88,75	103,87	91,64	114,7	84,76	88,9
2002	108,24	116,71	80,29	109,24	82,17	85,81
2003	93,17	122,72	69,53	101,05	83,97	89,93
2004	90,35	69,1	80,81	121,17	83,02	83,6
2005	72,28	148,85	85,81	107,56	79,48	85,46
2006	68,42	142,96	84,59	102,52	88,64	81,59
2007	100,41	187,93	88,81	94,12	66,66	104,17
2008	105,07	94,54	81,71	98,01	70,49	94,81
2009	94,2	85,98	77,15	98,48	67,77	90,19
2010	87,97	98,77	78,35	121,86	67,8	89,72
2011	99,34	145,25	94,19	124,73	67,68	96,22
2012	90,24	119,18	91,33	104,3	64,53	85,15
2013	88,4	126,26	90,36	108,81	56,9	79,37
2014	92,84	139,21	84,61	114,39	60,49	78,5
2015	92,07	104,65	78,52	104,96	61,67	76,53
2016	92,76	114,29	73,89	117,25	58,68	69,51
2017	95,4	102,1	73,96	108,03	56,67	70,8
2018	96,96	102,66	64,94	97,92	54,58	67,36
2019	104,78	120,8	66,94	99,97	53,71	68,98

5.1.1 ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE NELLE ZONE ORNITOLOGICHE

Nella tabella che segue sono sintetizzati gli andamenti delle specie legate agli ambienti agricoli in tutte le zone ornitologiche.

Tabella 11: Andamento delle specie degli agroecosistemi in ciascuna delle sei zone ornitologiche nel periodo 2000-2019. Gli andamenti sono così codificati "=" stabile, "<>" incerto, "--" declino forte, "-" declino moderato, "+" incremento moderato e "++" incremento forte; in bianco i casi in cui non è disponibile un sufficiente numero di dati. Le zone ornitologiche sono così codificate: "ST" pseudosteppe mediterranee, "MO" zona alpina, "PM" rilievi prealpini e appenninici, "MM" rilievi mediterranei, "PA" pianure alluvionali e "CO" zone collinari. Nelle celle grigie sono riportati i risultati ottenuti tramite le analisi per punti.

Specie	ST	MO	PM	MM	PA	CO
Gheppio	=	=	=	-	+	=
Tortora selvatica	+		-	=	=	-
Upupa	=		=	=	-	=
Torricollo			-	-	--	--
Calandra	=					-
Calandrella	=					=
Cappellaccia	-		<>	+	+	=
Allodola	+	-	-	=	--	-
Rondine	=	=	=	+	-	-
Calandro	-		=	-		--
Cutrettola	<>				-	+
Ballerina bianca	=	=	-	=	-	-
Usignolo	=		-	+	=	=
Saltimpalo	--		-	-	--	--
Rigogolo	++		+	+	+	+
Averla piccola		=	-	-	--	--
Gazza	+	=	+	+	+	+
Cornacchia grigia	=	=	=	=	+	+
Sturno	+	-	=	++	-	+
Sturno nero	+			+		
Passera d'Italia	-	+	=	-	-	-
Passera sarda	-			-		
Passera mattugia	=	=	-	-	-	-
Verzellino	-	+	+	=	-	=
Verdone	-	=	-	-	--	-
Cardellino	-	+	-	-	-	-
Ortolano			<>		=	<>
Strillozzo	+		-	=	=	+

5.1.2 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

I risultati delle analisi evidenziano andamenti abbastanza diversi nelle singole zone ornitologiche, tuttavia in un quadro generale negativo. Se infatti metà delle zone ornitologiche mostrano un andamento dell'indicatore stabile, è anche vero che i due principali paesaggi agricoli, le pianure e le colline, mostrano un andamento negativo molto marcato, con diminuzioni rispettivamente del 46% e del 31%. In queste aree si registra il 90% dei trend classificati come in "declino forte" (Tabella 12). Anche la zona ornitologica dell'Appennino e dei rilievi prealpini mostra un andamento negativo molto marcato, con l'indicatore che nel periodo 2000-2019 diminuisce di oltre il 33% e 11 specie che mostrano un andamento in "declino moderato". L'andamento dell'indicatore registrato in questa zona appare in contrasto con quanto accade nelle altre due zone montane, quella alpina e quella delle montagne mediterranee, che mostrano invece un andamento stabile. Sebbene sia molto difficile ipotizzare quali possano essere le cause di tale differenza, è probabile che almeno una ragione possa risiedere nel maggior impatto che l'abbandono delle aree agricole ha avuto nelle montagne dell'Appennino rispetto all'area alpina e ai rilievi mediterranei dove, seppur in contrazione, esistono ancora vasti sistemi pastorali attivi. Infine, si conferma la stabilità dell'indicatore nella zona delle pseudosteppe, risultato che, se confermato anche nei prossimi anni, rappresenta indubbiamente un fatto positivo, considerando che questi ambienti ospitano cospicue popolazioni di numerose specie di interesse per la conservazione che mostrano qui trend stabili, come la calandra e la calandrella.

Tabella 12: numero di specie per classe di trend nelle diverse zone ornitologiche.

n. specie	Zone ornitologiche					
	ST	MO	PM	MM	PA	CO
stabile	9	8	7	7	4	6
incremento moderato	6	3	3	6	5	6
incremento forte	1	0	0	1	0	1
declino moderato	7	2	11	10	9	9
declino forte	1	0	0	0	5	4
incerto	1	0	2	0	23	26

A livello di singole specie, la situazione è evidentemente piuttosto complessa, con specie che mostrano tendenze diverse nelle varie zone; ve ne sono alcune però che mostrano tendenze generalizzate, sia in senso positivo, come il rigogolo, la gazza, lo storno nero e l'usignolo che risultano in aumento o stabili in tutte le zone, sia in senso negativo come il torcicollo, il saltimpalo, l'averla piccola e il verdone che hanno invece andamenti negativi praticamente ovunque. Considerando questi andamenti caratterizzati da una relativa omogeneità nelle diverse zone ornitologiche, è interessante notare come essi riguardino specie con strategie migratorie molto diverse, sia tra quelle in aumento che tra quelle in calo. Vi sono infatti specie che si comportano esclusivamente o prevalentemente come migratori a lungo raggio (usignolo e rigogolo tra le specie in aumento, torcicollo e averla piccola tra quelle in calo), come migratori parziali o a corto raggio (storno nero, verdone), o che sono prevalentemente sedentarie (gazza, saltimpalo). Il fatto che specie con abitudini così profondamente differenti mostrino trend simili tra loro è un'ulteriore indicazione dell'importanza delle condizioni locali e degli effetti che le trasformazioni della "nostra" agricoltura stanno avendo sull'avifauna e sulla biodiversità in generale.

Come già evidenziato nel caso dell'indicatore nazionale, i risultati non sembrano evidenziare dei pattern specifici a livello ecologico e più o meno in tutte le zone, e in maniera più marcata nelle tre che mostrano i maggiori decrementi, sono in calo sia le specie legate ai paesaggi più estensivi e agli ambienti aperti in generale, sia quelle legate invece agli agroecosistemi più diversificati.

5.2 L'INDICE DELLE SPECIE DELLE PRATERIE MONTANE NELLE ZONE ORNITOLOGICHE

Con le Figure seguenti presentiamo l'andamento del FBI_{pm} nella zona ornitologica delle Alpi e in quella dei rilievi prealpini e appenninici.

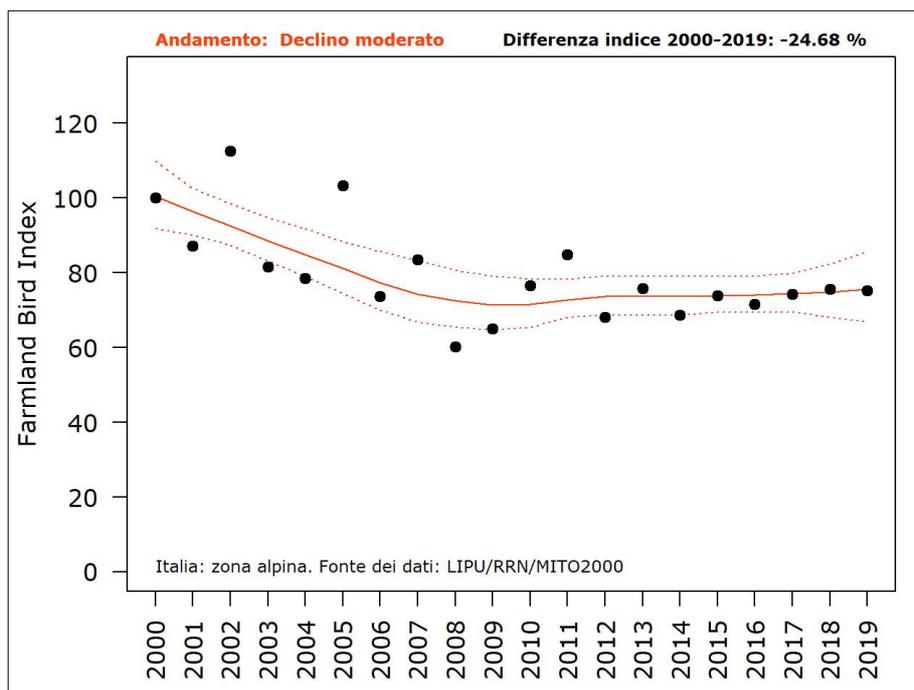


Figura 16: Andamento dell'Indice delle specie delle praterie montane nelle zone ornitologiche della **zona alpina** (MO) nel periodo 2000-2019. I punti indicano i valori annuali dell'Indice della specie delle praterie montane (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

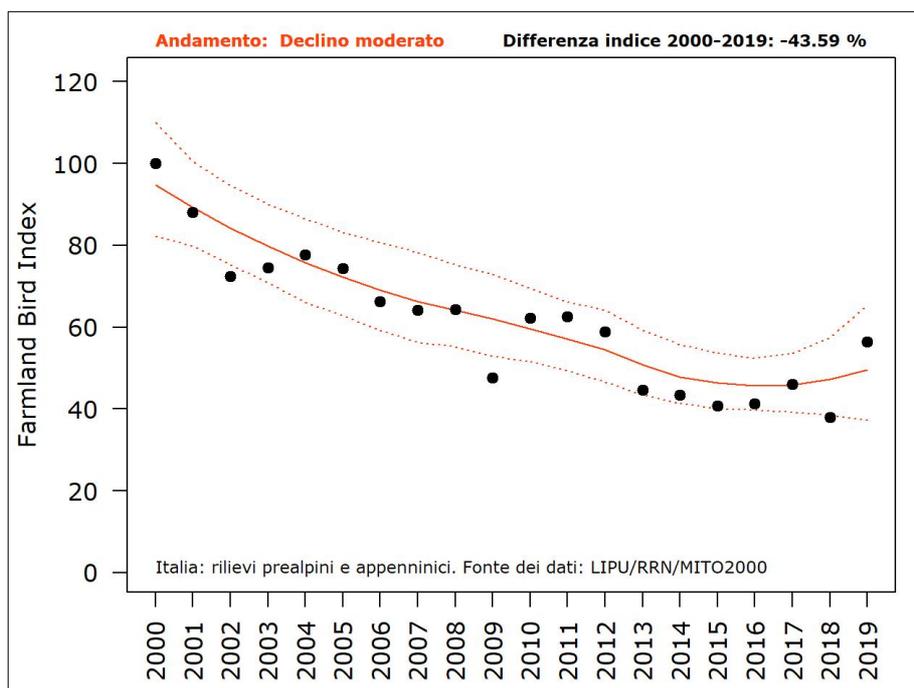


Figura 17: Andamento dell'Indice delle specie delle praterie montane nelle zone ornitologiche della **zona prealpina e appenninica** (PM) nel periodo 2000-2019. I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

Tabella 13: Valori assunti dall'Indice delle specie delle praterie montane (FBI_{pm}) nel periodo 2000-2019 nelle diverse zone ornitologiche che sono così codificate: "MO" zona alpina, "PM" rilievi prealpini e appenninici. In grassetto il numero delle specie con il quale sono stati costruiti gli indici nelle relative zone ornitologiche.

Anno	MO	PM
2000	100	100
2001	87,24	88
2002	112,56	72,45
2003	81,68	74,61
2004	78,46	77,67
2005	103,33	74,38
2006	73,71	66,19
2007	83,53	64,08
2008	60,18	64,32
2009	65,09	47,54
2010	76,51	62,19
2011	84,85	62,59
2012	68,1	58,82
2013	75,78	44,66
2014	68,72	43,34
2015	73,86	40,78
2016	71,54	41,36
2017	74,36	46,1
2018	75,58	37,92
2019	75,32	56,41

5.2.1 ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DELLE SPECIE DELLE PRATERIE MONTANE NELLE ZONE ORNITOLOGICHE

Nella tabella che segue sono sintetizzati gli andamenti delle specie legate alle praterie montane nella zona ornitologica delle Alpi e in quella dei rilievi prealpini e appenninici.

Tabella 14: Andamento delle specie delle praterie montane nella zona alpina (MO) e in quella dei rilievi prealpini e appenninici (PM) nel periodo 2000-2019. Gli andamenti sono così codificati "=" stabile, "<>" incerto, "--" declino forte, "-" declino moderato, "+" incremento moderato e "++" incremento forte. Nelle celle grigie sono riportati i risultati ottenuti tramite le analisi per punti.

Specie FBIpm	MO	PM
Prispolone	=	=
Spioncello	-	=
Passera scopaiola	=	<>
Codiroso spazzacamino	=	+
Stiaccino	-	-
Culbianco	=	=
Merlo dal collare	=	
Cesena	-	-
Bigiarella	+	<>
Beccafico	-	--
Cornacchia nera	=	<>
Organetto	--	
Zigolo giallo	=	-

5.2.2 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

I risultati confermano, in un contesto generalizzato di diminuzione dell'indicatore, una situazione particolarmente preoccupante nelle zone prealpine e appenniniche, dove si registra un calo di oltre il 43%, a fronte di una diminuzione più "moderata" nelle aree alpine, dove l'indicatore mostra comunque un calo del 25%.

Come già ipotizzato per l'indicatore FBI, è probabile che i processi di abbandono delle pratiche agricole, e zootecniche in particolare, abbiano avuto maggiori effetti negativi nelle montagne appenniniche rispetto al contesto alpino, dove, per motivi diversi, l'attività zootecnica riveste ancora da un punto di vista socio-economico un ruolo importante e dove le misure di sostegno all'agricoltura montana, messi in campo negli ultimi anni da diverse amministrazioni regionali, potrebbero aver contrastato almeno in parte la tendenza all'abbandono.

A livello di singole specie, particolare preoccupazione desta lo staccino, in diminuzione in entrambe le zone, la cesena, il beccafico e l'organetto, specie concentrate esclusivamente o quasi nella regione alpina, con l'ultima che mostra addirittura un trend classificato in "declino forte".

I risultati confermano quindi lo stato di conservazione non soddisfacente degli ambienti delle praterie montane già emerso a livello nazionale.

6 BIBLIOGRAFIA

- Agresti A. 1990. Categorical data analysis. John Wiley, New York.
- Barras A.G., Marti S., Ettlin S., Vignali S., Resano-Mayor J., Braunisch V., Arlettaz R., 2020. The importance of seasonal environmental factors in the foraging habitat selection of Alpine Ring Ouzels *Turdus torquatus alpestris*. *Ibis* 162, 505-519.
- BirdLife International 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities Cambridge, UK: BirdLife International
- Blondel J., Ferry C. & Frochot B. 1981. Point counts with unlimited distance. *Studies in avian biology*. 6 : 414-420.
- Bogaart P., Loo M. van der, Pannekoek J. 2018. *rtrim: Trends and Indices for Monitoring Data*.
- Brambilla M., Gustin M., Cento M., Ilahiane L., Celada C., 2020. Habitat, climate, topography and management differently affect occurrence in declining avian species: implications for conservation in changing environments. *Sci. Total Environ.* 742, 140663.
- Brambilla M., 2019. Six (or nearly so) big challenges for farmland bird conservation in Italy. *Avocetta* 43, 101-113.
- Brambilla M., Gustin M., Vitulano S., Falco R., Bergero V., Negri I., Bogliani G., Celada C., 2017. Sixty years of habitat decline: impact of land-cover changes in northern Italy on the decreasing ortolan bunting *Emberiza hortulana*. *Reg Environ Change* 17, 323-333.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2003-2013. *Ornitologia italiana*, Volumi 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2020. *The birds of Italy*. Volume 2. Edizioni Belvedere, Latina.
- Campedelli T., Buvoli L., Bonazzi P., Calabrese L., Calvi G., Celada C., Cutini S., De Carli E., Forsasari 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.
- Fornasari, L., de Carli, E., Brambilla, S., Buvoli, L., Maritan, E., Mingozzi, T., 2002. Distribuzione dell'Avifauna nidificante in Italia: primo bollettino del progetto di Monitoraggio MITO2000. *Avocetta* 26, 59-115.
- Gregory R.D., van Strien A., Vorisek P., Mayling A.W.G., Noble D.G., Foppen R.P.B. & Gibbons D.W., 2005. Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of The Royal Society*, B 360: 269-288.
- 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.
- Gustin, M., Brambilla, M., Celada, C., 2010. Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume II. Passeriformes. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU).
- Ispra & Lipu. Reporting art. 12 Direttiva Uccelli (2013-2019). Dati ined.
- Liang, K.-Y. & Zeger, S. L. 1986. Longitudinal Data Analysis Using Generalized Linear Models. *Biometrika*. 73(1) : 13-22.
- Londi, G., Tellini Florenzano, G., Campedelli, T. & Fornasari, L. 2010. An ornithological zonation of Italy. In: Bermejo, A. (Ed.), *Bird Numbers 2010 " Monitoring, indicators and targets"*. Book of abstracts of the 18th Convergence of the European Birds Census Council, EBCC-SEO Birdlife, Madrid, Pp 77.
- McCullagh, P. & Nelder, J. A. 1989. *Generalized Linear Models*. Chapman & Hall, London.
- Nardelli, R., Andreotti, A., Brambilla, M., Brecciaroli, B., Celada, C., Dupré, E., Gustin, M., Longoni, V., Pirrello, S., Spina, F., Volponi, S., Serra, L. 2015. Rapporto Sull'applicazione Della Direttiva 147/2009/CE in Italia: Dimensione, Distribuzione E Trend Delle Popolazioni Di Uccelli (2008-2012). ISPRA. MATTM.
- Pannekoek, J., & van Strien, A.J., 2001. *TRIM 3 Manual*. *Trends and Indices for Monitoring*

Data. CBS Voorburg, The Netherlands: Statistics Netherlands.

R Core Team, 2017. R: A language and environment for statistical computing.

Soldaat, L.L., Pannekoek, J., Verweij, R.J.T., van Turnhout, C.A.M., van Strien, A.J., 2017. A Monte Carlo method to account for sampling error in multi-species indicators. *Ecol. Indic.* 81, 340–347. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.05.033>

van Strien, A.J., Soldaat, L.L., Gregory, R.D., 2012. Desirable mathematical properties of indicators for biodiversity change. *Ecol. Indic.* 14, 202–208.

Voříšek, P., Klvaňová, A., Wotton, S., Gregory, R.D. (Eds.), 2008. A best practice guide for wild bird monitoring schemes. CSO/RSPB.

Zeger, S. L. & Liang, K.-Y. 1986. Longitudinal Data Analysis for Discrete and Continuous Outcomes. *Biometrics.* 42(1) : 121-130.

7 RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i coordinatori regionali e rilevatori che hanno partecipato al progetto MITO2000 dal 2000 al 2008 (in ordine alfabetico):

ABRUZZO *Coordinatore:* Bernoni Mauro (2000-2008) *Rilevatori:* Antonucci A., Artese C., Bernoni M., Carafa M., Cirillo M., Cordiner E., Dundee V., Guerrieri G., Lalli G., Liberatore M., Miglio M., Monaco A., Pellegrini M., Plini P., Santucci B., Strinella E.

BASILICATA *Coordinatori:* Palumbo Giovanni (2000), FaunaViva (2001-2004), Fulco Egidio (2005-2008) *Rilevatori:* Bernoni M., Bonazzi P., Brambilla S., Canonico F., Fulco E., Miapane G., Palumbo G.

PROVINCIA DI BOLZANO *Coordinatore:* Niederfriniger Oskar (2000-2008) *Rilevatori:* Danay O., Gasser E., Girardi E., Hackhofer J., Hilpold L., Hitthaler R., Kofler C., Leitner A., Moling M., Molling M., Niederfriniger O., Niederkofler K., Obletter M., Pedrini P., Riegel J., Rinner A., Thoma U., Unterholzner L., Volcan G., Waschgler J., Wilhelm T., Winkler J. *Enti finanziatori:* 2000-2008 Arbeitsgemeinschaft für Vogelkunde und Vogelschutz - Südtirol

CALABRIA *Coordinatori:* Mingozi Toni e Sottile Francesco (2000), FaunaViva (2001-2008) *Rilevatori:* Bulzomi P., Camelliti G., De Bonis S., Facoetti R., Kalby M., Mancuso A., Marzano G., Sacchi M., Sills N., Sottile F., Storino P., Urso S., Walters M.

CAMPANIA *Coordinatori:* Moschetti Giancarlo (Province CE, BN: 2000-2001), Milone Mario (Province NA, AV, SA: 2000-2002) e Caliendo Maria Filomena (2000-2008) *Rilevatori:* Balestrieri R., Bruschini M., Caliendo M.F., Campolongo C., Canonico F., Carpino F., Conti P., De Filippo G., Finamore F., Fraissinet M., Fulgione D., Fusco L., Giannotti M., Guglielmi R., Guglielmi S., Janni O., Kalby M., Mancuso C., Manganiello E., Mastronardi D., Milone M., Moschetti G., Piciocchi S., Rippa D., Rusch C.E., Scebba S., Vitolo A., Walters M.

EMILIA-ROMAGNA *Coordinatore:* St.E.R.N.A. (Gellini Stefano e Ceccarelli Pierpaolo) (2000-2008) *Rilevatori:* Aceto F., Allegri M., Ambrogio A., Arveda G., Bagni L., Bonora M., Bontardelli L., Cacciato F., Casadei M., Casini L., Ceccarelli P.P., Ciani C., Corsi I., Costa M., Ferrari M.E., Finozzi M., Gustin M., Melega L., Salvarani M., Sardella G., Tellini Florenzano G., Volponi S., Zanichelli F.

FRIULI VENEZIA GIULIA *Coordinatore:* Parodi Roberto (2000-2008) *Rilevatori:* Borgo A., Candotto S., Castellani R., De Luca M., Dentessani B., Fattori U., Florit F., Genero F., Guzzon C., Kravos K., Parodi R., Peressin R., Simonitti V., Taiariol P.L., Toniutti M., Tout P., Utmar P. *Enti finanziatori:* 2002-2008 Regione autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale risorse agricole, naturali e forestali, Servizio tutela ambienti naturali e fauna, Ufficio studi faunistici

LAZIO *Coordinatori:* Pietrelli Loris (2000), Brunelli Massimo, Sarrocco Stefano, Sorace Alberto (2000-2008) *Rilevatori:* Battisti C., Belardi M., Bernoni M., Biondi M., Boano A., Brunelli M., Castaldi A., Catoni C., Cento M., Corbi F., Corsetti L., De Santis E., Fraticelli F., Fusacchia P., Guerrieri G., Ianniello L., Landucci G., Liberatore M., Lorenzetti E., Melletti M., Meschini A., Miglio M., Montemaggiori A., Papi R., Pietrelli L., Pinos F., Plini P., Roma S., Rossetti M., Rossi F., Sacchi M., Santucci B., Sarrocco S., Savo E., Sciré S., Sorace A., Taffon D., Teofili C., Trotta M. *Enti finanziatori:* 2006-2008 Agenzia Regionale Parchi del Lazio - Regione Lazio

LIGURIA *Coordinatori:* Baghino Luca (2000-2006), FaunaViva (2007), Fasano Sergio (2008) *Rilevatori:* Accinelli G., Aristarchi C., Baghino L., Brambilla S., Campora M., Canepa P., Corsi I., Cottalasso R., Fasano S., Figoni C., Fornasari L., Galli L., Galuppo C., Giorgini M., Maranini N., Oliveri M., Ottonello M., Peluffo C., Spanò S., Toffoli R., Valfiorito R., Verner A. *Enti finanziatori:* 2008 Regione Liguria, Dipartimento Ambiente, Servizio Parchi, Aree protette e Biodiversità; coordinamento: Ente Parco del Beigua

LOMBARDIA *Coordinatore:* FaunaViva (2000-2008) *Rilevatori:* Agostani G., Allegri M., Baccalini F., Bani L., Barezzani R., Bassi E., Bazzi G., Belardi M., Bertoli R., Biasioli M., Bonazzi P., Bonetti M., Bontardelli L., Bonvicini P., Brambilla S., Brembilla R., Caffi M., Cairo E., Calvi G., Canziani M., Capelli S., Cecere F., Ceresa F., Colaone S., Cucchi P., Facoetti R., Farina F., Favaron M., Ferri A., Festari I., Fornasari L., Galimberti A., Gargioni A., Gottardi G., Grattini N., Guenzani W., Guerrini M., Leo R., Lerco R., Longhi D.,

Longo L., Lucia G., Maffezzoli L., Mantovani S., Marchesi L., Marconi M., Martignoni C., Micheli A., Milesi S., Movalli C., Nevola A., Nova M., Ornaghi F., Orsenigo F., Perani E., Perin V., Piotti G., Ravara S., Redaelli G., Riva S., Rossi A., Rovelli C., Rubolini D., Sacchi M., Sacchi R., Sbravati C., Scandolara C., Sighele M., Tonetti J., Valota M., Viganò A.

Enti finanziatori: 2001-2008 Regione Lombardia - D.G. Agricoltura

MARCHE *Coordinatori*: Perna Paolo (2000), Santolini Riccardo (2001-2008) *Rilevatori*: Angelini J., Brambilla S., Cordiner E., Felicetti N., Ferrari M.E., Ferri A., Fiacchini D., Furlani M., Pasini G., Perna P., Sacchi M., Sorace A., Tonolini N.

MOLISE *Coordinatori*: Pellegrini Massimo (2000), De Lisio Lorenzo (2001-2008) *Rilevatori*: Aceto F., Bernoni M., Bricchetti P., Corso A., De Lisio L., Pellegrini M.

PIEMONTE *Coordinatori*: Boano Giovanni (2000-2001), Toffoli Roberto (2002-2008) *Rilevatori*: Aimassi G., Alberti P., Beraudo P., Bionda R., Boano G., Bordignon L., Boto A., Carpegna F., Cattaneo G., Caula B., Fasano S., Favaron M., Ferri A., Fornasari L., Gertosio G., Giraudo L., Grimaldi P., Marotto P., Movalli C., Pavia M., Pulcher C., Reteuna D., Roux Poignant G., Rubolini D., Toffoli R., Tozzi S.
Enti finanziatori: 2001-2004 Regione Piemonte, Settore Pianificazione Aree Protette, Parco Naturale Alpi Marittime. 2007-2008 Regione Piemonte, Assessorato Agricoltura, Istituto Piante da Legno e Ambiente IPLA

PUGLIA *Coordinatori*: Sigismondi Antonio (2000), Associazione Or.Me. (La Gioia Giuseppe) (2001-2008) *Rilevatori*: Albanese G., Bux M., Caldarella M., Capodiferro T., Capone G., Chiatante G., Chiatante P., Corso A., Giacoia V., Giglio G., Gioiosa M., La Gioia G., Laterza M., Liuzzi C., Marzano G., Nuovo G., Rizzi V., Sigismondi A., Todisco S.

SARDEGNA *Coordinatori*: Nissardi Sergio e Pisu Danilo (2000-2008), FaunaViva (2004) *Rilevatori*: Aresu M., Baccetti N., Bassu L., Cogoni R., Cosa P., Fiesoli C., Fozzi A., Fresi C., Locci A., Marras N., Murgia P.F., Nissardi S., Pisu D., Schenk H., Spano G., Tonetti J., Zenatello M., Zucca C.
Enti finanziatori: 2001 Regione Autonoma della Sardegna. Assessorato della Difesa dell'Ambiente

SICILIA *Coordinatori*: Ientile Renzo (2001-2004), FaunaViva (2000, 2005-2008) *Rilevatori*: Bonazzi P., Canale E., Corso A., Fornasari L., Hewins R., Ientile R., Leonardi G., Lo Valvo F., Lo Valvo M., Marzano G., Sacchi M., Siracusa M.

TOSCANA *Coordinatori*: COT (Tellini Florenzano Guido) (2000-2002), COT (Puglisi Luca) (2003-2008), D.R.E.Am. Italia (Tellini Florenzano Guido) (2006-2008) *Rilevatori*: Arcamone E., Baccetti N., Battaglia G., Bonora M., Campedelli T., Ceccarelli P.P., Chiti-Batelli A., Colligiani L., Corsi I., Cursano B., Cutini S., Favilli L., Fontanelli A., Gaggi A., Giovacchini P., Giunti M., Guerrieri G., Londi G., Meschini E., Mini L., Occhiato D., Pezzo F., Piazzini S., Puglisi L., Sacchetti A., Sacchi M., Salvarani M., Savio R., Sposimo P., Tellini Florenzano G., Valtriani M., Vanni L., Veken U., Velatta F., Vezzani A.
Enti finanziatori: 2000-2008 Regione Toscana, Direzione Generale dello Sviluppo Economico, Settore Politiche agroambientali, attività faunistica-venatoria e pesca dilettantistica. Beneficiario COT.

PROVINCIA DI TRENTO *Coordinatore*: Pedrini Paolo (2000-2008) *Rilevatori*: Brambilla S., Caffi M., Cavallaro V., Ceresa F., Laimer P., Marchesi L., Micheli A., Negra O., Niederfriniger O., Noselli S., Obletter M., Pedrini P., Prevedel D., Rizzolli F., Rossi F., Segata M., Torben Bach F., Volcan G.
Enti finanziatori: 2000-2008 Museo delle Scienze di Trento, Sezione Zoologia dei Vertebrati: Progetto BIODIVERSITA' (Fondo per la Ricerca - PAT 2001-2005); Provincia Autonoma di Trento: Dipartimento Ambiente, Territorio e Foreste, Servizio Conservazione della Natura - Ufficio Rete Natura 2000

UMBRIA *Coordinatore*: Osservatorio Faunistico Regionale (Lombardi Giuseppina e Velatta Francesco) (2000-2008) *Rilevatori*: Brambilla S., Casalini R., Cordiner E., Cucchia L., Forconi P., Fornasari L., Gaggi A., Iavicoli D., Laurenti S., Marini S., Masci A., Meschini A., Montefameglio M., Paci A.M., Papi R., Pezzo F., Renzini F., Velatta F.

VALLE D'AOSTA *Coordinatori*: Bocca Massimo (2000-2001), FaunaViva (2004-2006), Toffoli

Roberto (2007-2008) *Rilevatori*: Bocca M., Bonazzi P., Bosio G., Cattaneo G., De Siena D., Ferri A., Grosa M., Maffei G., Nicolino M., Ramires L., Reteuna D., Ruggieri L.

VENETO *Coordinatori*: Bon Mauro (2000-2008), Sighele Maurizio (Provincia VR: 2003-2008)
Rilevatori: Baldin M., Bettiol K., Bonato R., Bonetti M., Borgo F., Boscain L., Boschetti E., Bottazzo S., Bovo M., Cappellaro R., Carlotto L., Cassol M., Cerato E., Ceresa F., Cogo L., Costa A., De Faveri A., Dini V., Farronato I., Fioretto M., Fornasari L., Fracasso G., Lombardo S., Longo L., Martignago G., Martignoni C., Mezzavilla F., Nardo A., Noselli S., Paganin M., Panzarin L., Parricelli P., Peressin R., Pesente M., Piras G., Piva L., Rizzolli F., Rossi F., Sgorlon G., Sighele M., Tilocca G., Ton R., Tonelli A., Tormen G., Valente S., Verza E., Volcan G., Zenatello M.
Enti finanziatori: 2001-2008 Associazione Faunisti Veneti (ASFAVE)

APPENDICE A – IL FBI NELLE FASCE ALTITUDINALI

PREMESSA

In questa appendice riportiamo un approfondimento sull'andamento dell'indicatore FBI e dei trend di popolazione delle specie che lo compongono in tre diverse fasce altitudinali: 0-250 metri, 250-1000 metri e oltre 1000 metri.

Rispetto a quanto prodotto con le analisi per zone ornitologiche, tale analisi ha come obiettivo quello di approfondire eventuali differenze nell'andamento delle specie e dell'indicatore aggregato nei diversi paesaggi agricoli suddivisi secondo un gradiente di quota ben definito. Le analisi sono state inoltre realizzate utilizzando i punti, selezionati singolarmente all'interno delle tre fasce, a differenza delle analisi per zone ornitologiche che invece utilizzano le particelle le quali, se da un lato rappresentano un ottimo strumento per fornire un quadro di insieme a scala vasta, dall'altro rappresentano necessariamente una generalizzazione a livello spaziale (all'interno di una particella classificata come di pianura possono infatti ricadere anche punti effettuati in collina e via dicendo).

All'ambito altimetrico si associano infatti, oltre a variabili di tipo ambientale e gestionale (ad esempio alle quote inferiori sono più diffusi fenomeni di intensificazione delle coltivazioni e la scomparsa di elementi come siepi e boschetti, e d'altra parte gli agroecosistemi montani soffrono maggiormente dei fenomeni di abbandono delle attività agricole), anche condizioni climatiche differenti.

I trend delle specie e l'andamento dell'indicatore aggregato sono stati calcolati utilizzando le stesse tecniche di analisi descritte nel Capitolo 2, a cui si rimanda per eventuali approfondimenti. Al fine di ottenere una divisione più precisa del campione tra le tre fasce altitudinali, abbiamo utilizzato i punti di ascolto e non le particelle. Il confronto tra gli andamenti dell'indicatore nelle tre fasce è stato realizzato utilizzando lo strumento *MSIttools* sviluppato in ambiente R.

RISULTATI

In Tabella 15 è riportato il valore assunto dall'indicatore, presentato poi in forma grafica nelle Figure 18 –20.

Tabella 15: Valori assunti dal Farmland Bird Index nel periodo 2000-2019 nelle tre fasce altitudinali.

Anno	0-250 m	250-1000 m	oltre 1000 m
2000	100	100	100
2001	90.56	92.77	124.19
2002	88.6	89.16	119.38
2003	85.67	90.6	113.06
2004	79.9	87.64	95.41
2005	82.07	83.83	125.13
2006	83.75	84.34	109.37
2007	82.59	96.19	145.09
2008	78.79	89.39	121.12
2009	78.6	88.35	81.22
2010	76.86	87.37	118.37
2011	80.58	92.42	128.81
2012	74.81	86.46	116.88
2013	68.31	84.47	125.59
2014	68.33	83.95	111.98
2015	69.73	80.13	111.5
2016	67.8	79.96	107.5

2017	64.14	77.36	104.97
2018	65.35	73.45	104.56
2019	64.86	75.84	101.28

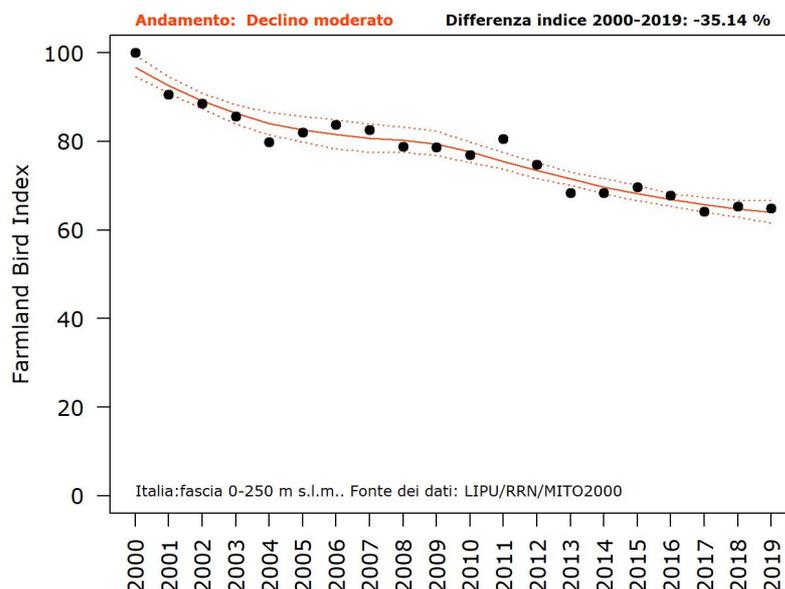


Figura 18: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2019 nella fascia altimetrica **0-250 metri**. I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

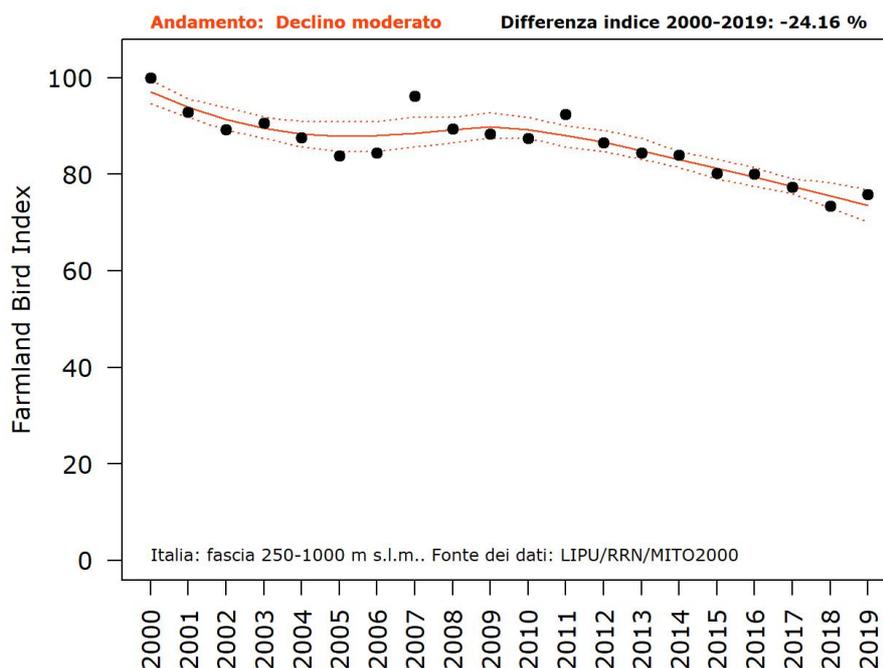


Figura 19: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2019 nella fascia altimetrica **250-1000 metri**. I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

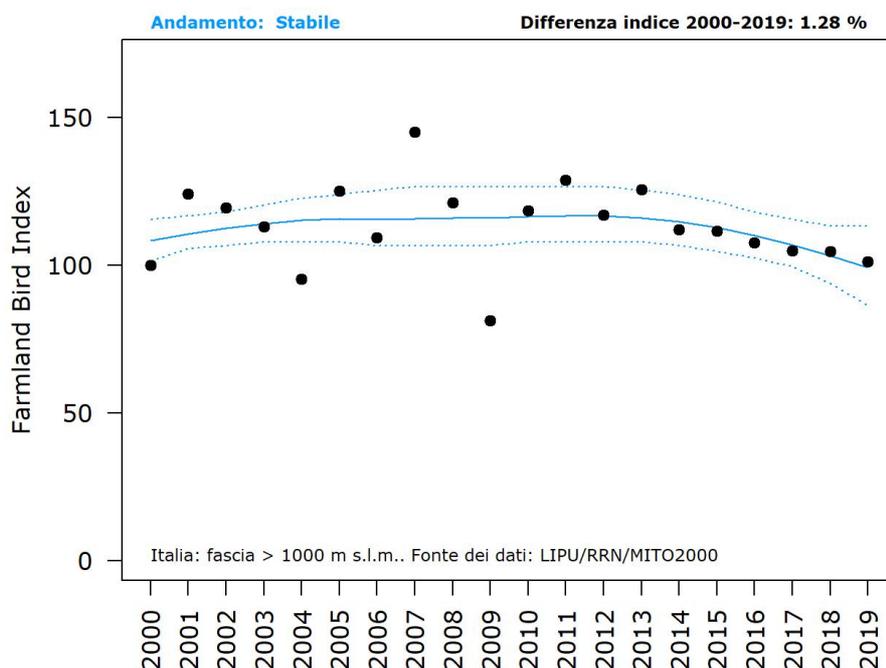


Figura 20: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2019 nella fascia altimetrica **oltre 1000 metri**. I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

In Tabella 17 sono riportati gli andamenti di popolazione delle singole specie che compongono l'indicatore FBI nel periodo 2000-2019 suddivisi nelle tre fasce altimetriche; in Tabella 16 è riportato un riepilogo dei risultati, con il numero di specie che rientrano nelle diverse classi di tendenza.

Tabella 16: Suddivisione delle specie agricole secondo le tendenze in atto nel periodo 2000-2019 nelle tre fasce altitudinali.

andamento	0-250 m	250-1000 m	oltre 1000 m
stabile	5	5	12
decremento moderato	13	14	4
decremento forte	4	2	
incremento moderato	6	7	3
incremento forte			
incerto			2
dati insufficienti			7

Tabella 17: Andamenti di popolazione per le specie degli ambienti agricoli nelle tre fasce altimetriche. Simboli utilizzati per gli andamenti: =: stabile; +: incremento moderato; ++: incremento forte; -: declino moderato; --: declino forte; <>: incerto. ; in bianco i casi in cui non è disponibile un sufficiente numero di dati.

specie	0-250 m	250-1000 m	oltre 1000 m
Gheppio	+	-	=
Tortora selvatica	-	-	=
Upupa	=	-	=
Toricollo	--	--	<>
Calandra	-	=	
Calandrella	=	=	
Cappellaccia	-	-	
Allodola	--	-	=
Rondine	-	-	=
Calandro	-	-	-
Cutrettola	-	+	
Ballerina bianca	-	-	-
Usignolo	=	+	=
Saltimpalo	--	-	-
Rigogolo	+	+	+
Averla piccola	--	--	=
Gazza	+	+	=
Cornacchia grigia	+	=	=
Storno	=	+	<>
Storno nero	+	+	
Passera d'Italia	-	-	=
Passera sarda	-	-	
Passera mattugia	-	-	-
Verzellino	-	=	+
Verdone	-	-	=
Cardellino	-	-	+
Ortolano	=	=	
Strillozzo	+	+	=

In Tabella 18 sono riportati i risultati dei confronti tra gli andamenti dell'indicatore FBI nelle tre fasce altimetriche, sia per quanto riguarda il lungo (2000-2019) che il breve termine (2010-2019); per ciascuna coppia di fasce altimetriche confrontate è riportata la significatività delle differenze: *=p<0.05; **=p<0.01; ***=p<0.001. n.s. indica una differenza non significativa.

Tabella 18: Confronti dell'andamento dell'indicatore FBI nelle tre fasce altimetriche, nel lungo (2000-2019) e breve (2010-2019) periodo. Per ciascun confronto è riportata l'eventuale significatività delle differenze: *=p<0.05; **=p<0.01; ***=p<0.001. n.s. indica una differenza non significativa.

andamento a lungo termine			
	0-250 m	250-1000 m	oltre 1000 m
0-250 m	-	***	***
250-1000 m		-	*
oltre 1000 m			-
andamento a breve termine			
	0-250 m	250-1000 m	oltre 1000 m
0-250 m	-	n.s.	n.s.
250-1000 m		-	n.s.
oltre 1000 m			-

DISCUSSIONE

I risultati delle analisi evidenziano differenze evidenti tra le tre fasce altimetriche, confermando in linea generale quanto già emerso dall'analisi delle zone ornitologiche. L'indicatore FBI mostra infatti un andamento decisamente negativo nella fascia più bassa, con una riduzione di oltre il 35%, e anche nella fascia intermedia la situazione è solo di poco migliore: in questo caso infatti la diminuzione registrata nel periodo 2000-2019 è circa del 24%. Decisamente migliore la situazione nella fascia "montana", oltre i 1000 metri di altitudine, dove l'indicatore mostra un andamento stabile.

E' però l'analisi degli andamenti delle singole specie a fornire i risultati più interessanti, evidenziando in maniera chiara, grazie alla maggiore precisione spaziale dei dati, come alcune specie, anche di notevole interesse conservazionistico, mostrino trend anche molto diversi tra le tre fasce altitudinali (Tabella 17). Due esempi su tutti: l'allodola e l'averla piccola. Si tratta di due specie in diminuzione a livello europeo, la seconda inserita anche nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE. Entrambe queste specie mostrano andamenti molto negativi nelle prime due fasce altimetriche (in tre casi su quattro il trend è classificato come "declino forte"), mentre mostrano popolazioni stabili nella fascia più elevata. Questa situazione la ritroviamo anche in altre specie tra cui la rondine e due fringillidi, verzellino e cardellino.

Sebbene sia difficile, sulla base di questi risultati preliminari, individuare le possibili cause che stanno alla base di queste differenze, per alcune di queste specie, tra cui probabilmente l'averla piccola, è possibile che un ruolo non trascurabile possa essere determinato anche dalle diverse condizioni climatiche, e in particolare dagli effetti dell'aumento delle temperature dovuto al Global Change, che contribuisce a rendere più inospitali le aree a bassa quota, già pesantemente compromesse da un tipo di agricoltura non rispettoso della biodiversità e dell'ambiente.

Altre specie invece mostrano un trend negativo generalizzato in tutte e tre le fasce, come il calandro, il saltimpalo, la ballerina bianca e la passera mattugia.

Anche il confronto tra gli andamenti dell'indicatore nelle tre fasce altimetriche fornisce dati molto interessanti, in particolare se confrontiamo i risultati nel lungo (2000-2019) e breve (2000-2019) periodo (Tabella 18). Infatti, se nel lungo periodo l'indicatore mostra un andamento decisamente peggiore nella fascia 0-250 metri (tutte le differenze risultano significative), nel breve periodo sembra esserci un livellamento e l'andamento dell'indicatore risulta paragonabile nelle tre fasce. Negli ultimi 10 anni infatti, a fronte di una riduzione del tasso di diminuzione dell'indicatore nella fascia di pianura, che passa da -35% circa a -12%, e ad una sostanziale stabilità del trend in quella intermedia, si assiste a una tendenza leggermente negativa, seppur in un contesto di estrema variabilità, nella fascia altitudinale superiore (Figura 20).

Sembrerebbe quindi che negli ultimi anni, in particolare nelle aree di pianura, si stia registrando un rallentamento nel declino dell'indicatore, processo probabilmente fisiologico dopo il drastico calo registrato nella prima parte del periodo analizzato. L'andamento negativo tuttavia non si è affatto arrestato e non si intravede alcun segno di inversione di tendenza. La diminuzione dell'indicatore nella fascia 250-1000 non accenna del resto a ridursi e nelle aree di pianura il rallentamento dell'indicatore potrebbe essere legato al fatto che diverse specie (saltimpalo, torcicollo, averla piccola) hanno ormai raggiunto un livello di popolazione talmente basso che ulteriori variazioni influiscono in maniera quasi trascurabile sull'andamento dell'indicatore generale.