

**RETERURALE
NAZIONALE
20142020**

FARMLAND BIRD INDEX NAZIONALE

**E ANDAMENTI DI
POPOLAZIONE DELLE SPECIE**

IN ITALIA

2000-2018



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, Andrea Mazza.

Hanno collaborato anche: Federica Luoni, 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 Rurale Nazionale dal 2009 al 2018 (in ordine alfabetico):

ABRUZZO *Coordinatore:* Mauro Bernoni (2009-2018)

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 (2009-2018)

Rilevatori: Tommaso Campedelli, Pietro Chiatante, Egidio Fulco, Cristiano Liuzzi, Fabio Mastropasqua, Simone Todisco

PROVINCIA DI BOLZANO *Coordinatori:* Oskar Niederfriniger (2009-2011), Erich Gasser (2012-2015), Patrick Egger (2016-2018)

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: 2009-2018 Arbeitsgemeinschaft für Vogelkunde und Vogelschutz – Südtirol

CALABRIA *Coordinatore:* Francesco Sottile (2009-2018)

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

CAMPANIA *Coordinatori:* Danila Mastronardi (2009-2012), Danila Mastronardi e Rosario Balestrieri (2013-2018)

Rilevatori: Rosario Balestrieri, Iliaria Cammarata, Camillo Campolongo, Silvia Capasso, Giovanni Capobianco, Vincenzo Cavaliere, Costantino D'Antonio, Davide De Rosa, Elio Esse, Salvatore Ferraro, Alfredo Galiotti, 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) (2000-2018) e Marco Gustin (Lipu) (2011-2018)

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 Samori, 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 – Ufficio studi faunistici) (2010-2018)

Rilevatori: Marco Baldin, Enrico Benussi, Antonio Borgo, Silvano Candotto, Renato Castellani, Matteo De Luca, Bruno Dentanesi, 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 Tolmezzo), 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) (2009-2018)

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 (2009-2018)

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. 2014-2018 Ente Parco del Beigua

LOMBARDIA *Coordinatori:* Lia Buvoli (Ass. FaunaViva) (2009-2018)

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, 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 (2016-2018)

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 (2009-2018)

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

PIEMONTE *Coordinatore:* Roberto Toffoli (2009-2018)

Rilevatori: Giacomo Assandri, Andrea Battisti, Giovanni Boano, Stefano Boccardi, Enrico Caprio, Franco

Carpegna, Stefano Costa, Dario Di Noia, Ivan Ellena, Sergio Fasano, Luca Girauda, 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 (Ass. Or.Me) (2009-2018)

Rilevatori: Giuseppe Albanese, Michele Bux, Tommaso Capodiferro, Tommaso Campedelli, 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 (2009-2018)

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 (2010-2018)

Rilevatori: 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) (2017-2018), Luca Puglisi (COT) (2009-2018)

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) (2009-2018)

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: 2009-2018 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) (2009-2018)

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 2011-2018 Osservatorio Faunistico Regione Umbria

VALLE D'AOSTA *Coordinatore*: Roberto Toffoli (2009-2018)

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 (2009-2015), Andrea Favaretto (2016-2018), Maurizio Sighele (Provincia VR: 2009-2018)

Rilevatori: Marco Basso, Paolo Bertini, Katia Bettiol, Renato Bonato, Luca Boscain, Michele Cassol, 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 2000-2018.

INDICE

1	DESCRIZIONE DELLA BANCA DATI NAZIONALE 2000-2018.....	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 <i>FARMLAND BIRD INDEX</i> NAZIONALE NEL PERIODO 2000-2018.....	18
3.1	IL <i>FARMLAND BIRD INDEX</i>	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 <i>FARMLAND BIRD INDEX</i> NELLE ZONE ORNITOLOGICHE NEL PERIODO 2000-2018.....	29
5.1	IL <i>FARMLAND BIRD INDEX</i> 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 – DISTRIBUZIONE E VARIAZIONI DI ABBONDANZA DELLE SPECIE.....	44

1 DESCRIZIONE DELLA BANCA DATI NAZIONALE 2000-2018

La banca dati relativa al territorio nazionale consta di 1.290.703 record di Uccelli, rilevati in 122.037 punti d'ascolto realizzati tra il 2000 e il 2018 e distribuiti in 1.761 particelle UTM 10x10 km riferiti al programma randomizzato¹. Nel 2018 sono stati realizzati 8.877 punti d'ascolto distribuiti in 534 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 2018 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 e dall'Ufficio studi faunistici della Regione Friuli Venezia Giulia con tre 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 2018 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 e che contribuirà alla banca dati nazionale nelle prossime elaborazioni), durante i quali sono stati registrati 95.505 record di osservazioni di individui.

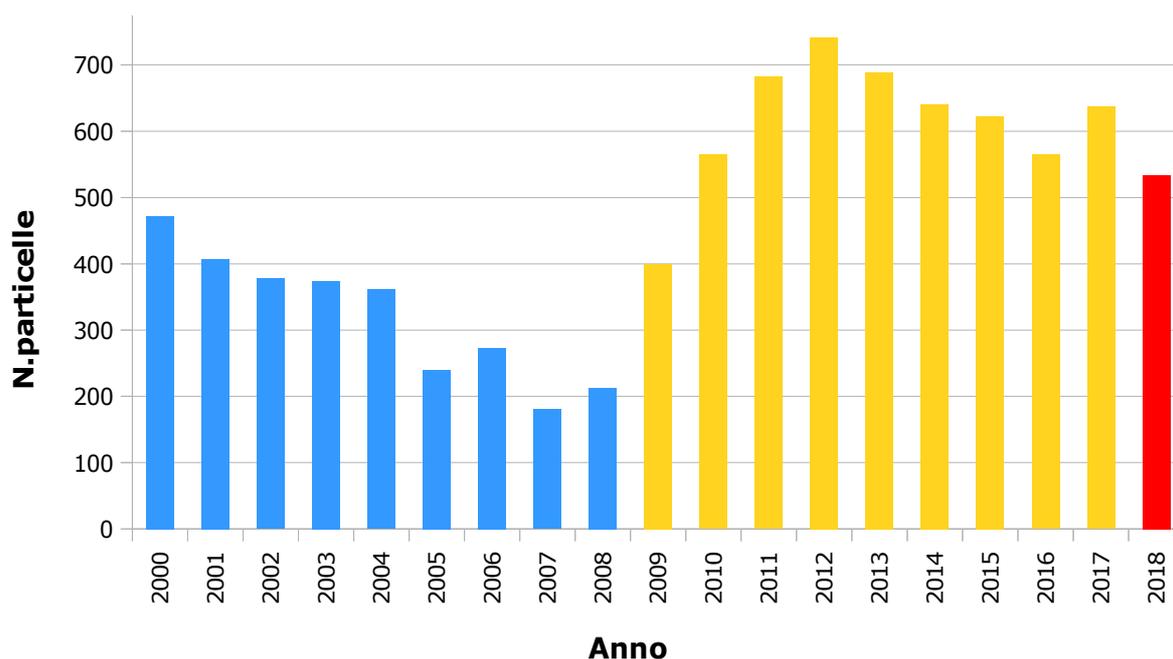


Figura 1: Numero delle particelle monitorate ogni anno: in blu i dati messi a disposizione dal progetto MITO2000, in giallo i dati raccolti con questo progetto grazie al sostegno della RRN, in rosso l'ultima stagione.

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 2018 grazie al contributo della Rete Rurale Nazionale, suddivisi per coordinamento regionale.

Regione	Numero di punti d'ascolto	Record di uccelli
Valle d'Aosta	90	821
Piemonte	615	7416
Liguria	190	1600
Lombardia	677	7358
Prov. Bolzano	222	1999
Prov. Trento	194	1801
Veneto	533	5230
Friuli Venezia Giulia	363	3925
Emilia-Romagna	685	6658
Toscana	818	12091
Marche	240	2538
Lazio	565	6137
Abruzzo	344	3705
Molise	119	1681
Campania	390	3762
Puglia	612	4801
Basilicata	315	3468
Calabria	388	3947
Sardegna	657	6700
Sicilia	779	9144

La copertura geografica risulta essere nel complesso molto 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 abbastanza buona, con un numero di particelle compreso tra 300 e 500 l'anno e risulta ottima 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 2018. 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
Valle d'Aosta	7	5	0	0	3	3	3	0	0	3	4	4	2	13	5	4	2	6	6
Piemonte	27	23	27	25	26	3	9	2	20	46	47	67	65	57	58	36	29	35	36
Liguria	8	8	8	6	5	5	9	6	51	52	56	65	71	57	19	18	18	18	16
Lombardia	37	37	30	43	35	38	43	16	25	23	24	24	36	36	36	38	36	40	41
Bolzano	12	6	10	14	15	8	8	0	0	9	9	11	12	14	15	17	14	15	15
Trento	12	6	19	27	16	16	32	21	19	15	10	13	10	11	10	14	12	10	15
Veneto	29	18	25	11	3	10	13	2	3	18	25	28	29	28	30	33	28	32	32
Friuli Venezia Giulia	33	42	39	45	45	40	41	46	47	48	54	54	55	23	40	40	36	41	40
Emilia-Romagna	36	33	35	39	21	7	8	0	0	17	28	76	69	64	37	37	37	39	39
Toscana	45	40	44	41	32	9	24	28	31	32	34	39	37	35	42	39	49	45	41
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
Lazio	34	21	30	15	16	5	13	24	8	15	22	26	27	29	27	29	28	30	30
Abruzzo	18	15	6	5	12	3	7	4	0	10	13	16	15	18	18	17	14	19	19
Molise	1	7	6	0	7	0	4	1	0	4	6	9	6	9	9	9	3	4	8
Campania	26	25	27	25	18	9	6	9	2	13	17	19	42	19	18	22	19	27	22
Puglia	33	2	11	21	25	17	28	6	2	18	28	28	30	30	31	31	31	33	34
Basilicata	13	1	5	0	4	8	7	8	0	10	12	15	16	18	19	18	4	16	17
Calabria	28	1	1	7	13	5	11	2	0	11	19	23	23	26	26	26	24	26	26
Sardegna	24	50	3	7	26	19	0	0	0	20	29	34	37	38	38	36	25	40	40
Sicilia	33	33	23	21	12	11	0	0	1	23	32	36	40	40	41	36	36	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 presenti nel database aggiornati al 2018.*

	N. Regioni	N. Particelle	N. Punti d'ascolto	N. Specie	N. Record uccelli
2000	21	472	6135	233	59152
2001	21	407	5226	227	51733
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	80386
2011	21	682	8792	226	94669
2012	21	742	9863	226	103866
2013	21	689	9726	230	102125
2014	21	641	9075	233	100285
2015	21	623	9028	237	103405
2016	21	565	8155	237	95375
2017	21	637	9239	248	104680
2018	20	534	8877	236	95505

Nella Tabella 4 viene presentato il quadro complessivo dei dati raccolti in ciascuna regione in tutti gli anni del progetto.

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 2000-2018. 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	15	18	277	870	6766
Piemonte	19	141	2552	8727	94041
Liguria	19	89	1701	5796	55701
Lombardia	19	178	2756	9210	92906
Bolzano	17	45	805	2886	27264
Trento	19	67	1147	3593	31762
Veneto	19	78	1162	5445	54689
Friuli Venezia Giulia	19	91	1216	5921	57911
Emilia-Romagna	17	161	2322	7828	82058
Toscana	19	168	2868	9464	133870
Umbria	18	108	1426	11716	201958
Marche	16	39	723	2746	30279
Lazio	19	106	1582	5711	64304
Abruzzo	18	44	829	3390	34978
Molise	16	24	425	1260	13992
Campania	19	89	1513	5252	50615
Puglia	19	95	1299	6143	46881
Basilicata	17	29	471	2701	30702
Calabria	18	38	683	4357	41963
Sardegna	16	98	1768	6557	65115
Sicilia	17	76	1328	7160	72948
		1782	28853	116733	1290703

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 2000-2018 (vedi "Metodologie e database"). Il set di dati utilizzati nelle analisi è pertanto relativo alle 1360 particelle UTM 10x10 km illustrate nella Figura 2; il 62,4% delle particelle è stato ripetuto più di due volte, mentre il 18,4% delle particelle presenta una serie storica composta da almeno 11 anni di monitoraggio effettuato tra il 2000 e il 2018.

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.

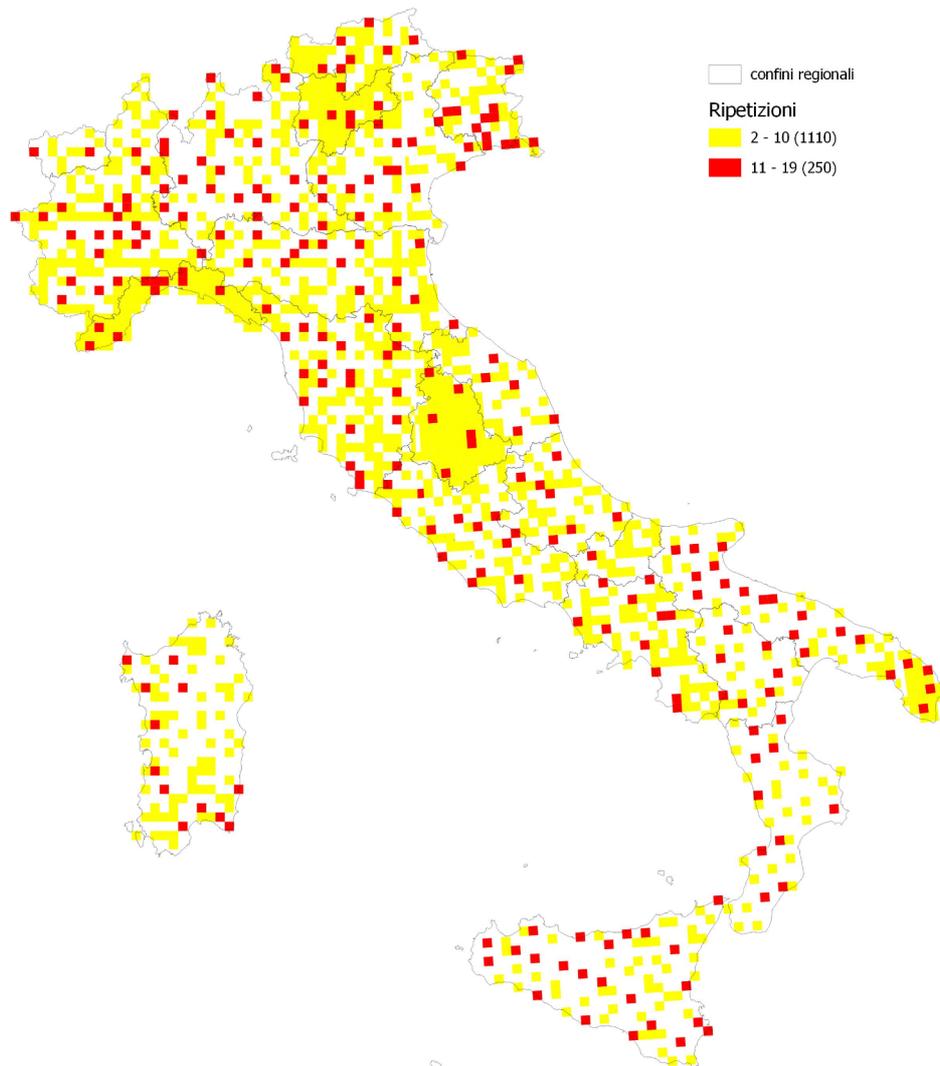


Figura 2: Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e dell'andamento del Farmland Bird Index: le particelle sono distinte in base al numero di ripetizioni annuali (in rosso le particelle visitate almeno 11 anni, in giallo quelle visitate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

Le analisi hanno preso in considerazione complessivamente 99.774 e 107.858 punti d'ascolto, utilizzati rispettivamente nelle analisi per particelle e per punti; 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 di ascolto	
	Analisi per particelle	Analisi per punti
2000	4945	4727
2001	4301	4243
2002	4074	4102
2003	3859	3904
2004	3635	3616
2005	2333	2537
2006	2440	2635
2007	1736	1899
2008	1913	2146
2009	4393	4891
2010	6257	6991
2011	7090	7965
2012	7968	8876
2013	8008	8720
2014	7693	8409
2015	7607	8552
2016	6915	7727
2017	7856	8554
2018	6751	7364

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 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, ovvero il coefficiente per il quale moltiplicare il valore dell'indice riferito a un determinato anno per ottenere il valore dell'indice riferito all'anno successivo (es.: con una tendenza moltiplicativa di 0,95 l'indice passerà in due anni da 100 a 90,25; indice anno 0 = 100, indice anno 1 = $100 \times 0,95 = 95$, indice anno 2 = $95 \times 0,95 = 90,25$). Questo coefficiente è facilmente convertibile in una variazione media annua dell'indice (nel caso precedente un coefficiente di 0,95 corrisponde a una variazione media annua di -5%).

Questa tendenza di lungo periodo viene successivamente classificata secondo un metodo standard definito a scala europea dall'EBCC (*European Bird Census Council*). L'attribuzione del trend a una delle possibili categorie viene effettuata tenendo in considerazione sia il valore della variazione media annua (tendenza moltiplicativa), sia il suo grado di incertezza statistica, costituito dall'intervallo di confidenza al 95%. La categoria di un trend non dipende dunque solo dall'entità del cambiamento medio annuo nell'indice di popolazione ma anche dal grado di accuratezza statistica della stima. Per questo motivo possono verificarsi casi in cui, a parità di stima puntuale del trend, due andamenti vengano classificati in maniera differente a seconda dell'ampiezza della stima. Di seguito si riporta la classificazione dei trend e mentre in Figura 3 si può osservare una traduzione grafica dei parametri che regolano questa classificazione:

- 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 38 (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.

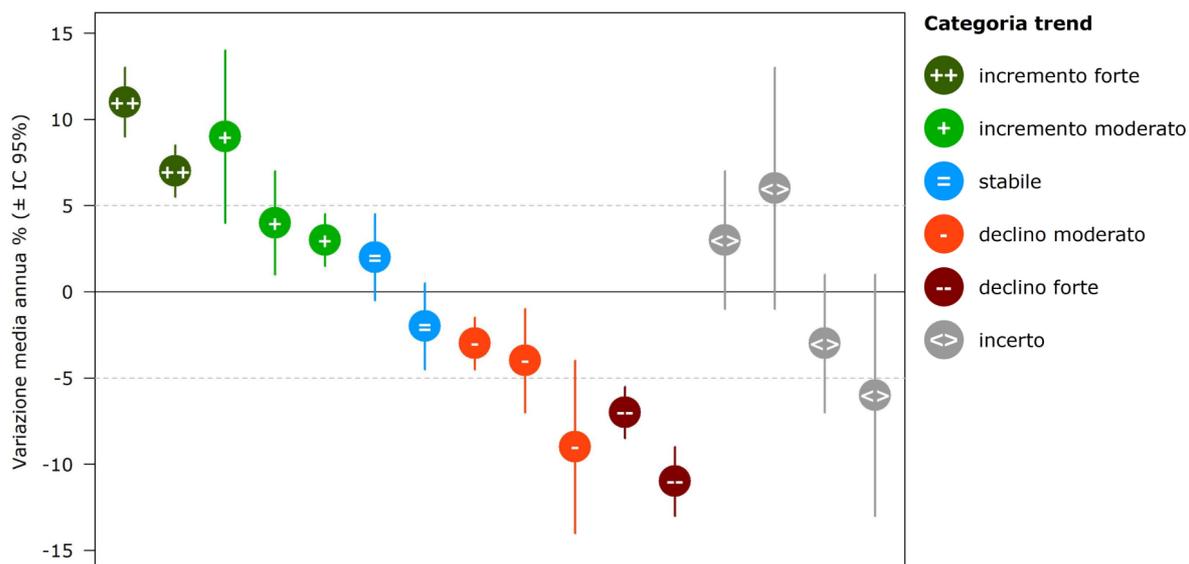


Figura 3: Esempi di classificazione dei trend, la quale avviene in base alla stima della variazione media annua (pallino colorato) e all'incertezza statistica rappresentata dall'intervallo di confidenza al 95% (barre).

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 2000-2018

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.

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

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>.

Per l'utilizzo del *Farmland Bird Index* come indicatore di impatto (come descritto nella scheda contenuta nel documento IMPACT INDICATORS FOR THE CAP POST 2013 del Directorate L. Economic analysis, perspectives and evaluations della Commissione Europea) si rimanda alla Relazione "Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 dell'Emilia Romagna. Valutazione dell'impatto sulla biodiversità dei pagamenti agroambientali e delle misure di imboschimento mediante indicatori biologici: gli uccelli nidificanti" (<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.

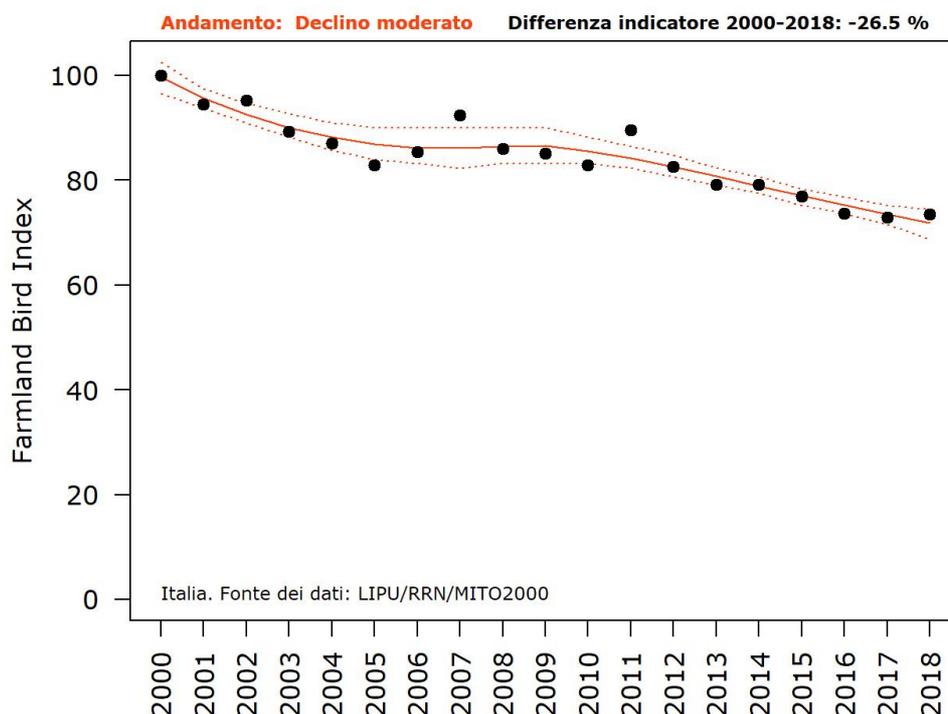


Figura 4: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2018. I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il 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, nel periodo 2000-2018 mostra una diminuzione nel tempo della popolazione di uccelli tipici delle aree agricole di circa il 26,5%.

Tabella 6: Valori assunti dal Farmland Bird Index nel periodo 2000-2018.

Anno	Farmland Bird Index
2000	100,00
2001	94,55
2002	95,29
2003	89,20
2004	87,05
2005	82,88
2006	85,37
2007	92,43
2008	85,96
2009	85,05
2010	82,09
2011	89,63
2012	82,56
2013	79,15
2014	79,16
2015	76,93
2016	73,70
2017	72,92
2018	73,50

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 2000-2018, 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 2000-2018 (Sig.). Simboli utilizzati per gli andamenti: =: stabile; +: incremento moderato; ++: incremento forte; -: declino moderato; --: declino forte; <>: incerto.

specie	2000-2018	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua \pm ES	Sig.
Gheppio	+	PA	3971	1117	0.62 \pm 0.25	*
Tortora selvatica	-	PA	4644	1019	-1.08 \pm 0.17	**
Upupa	=	PA	3060	834	-0.48 \pm 0.27	
Torcicollo	--	PA	1275	562	-6.58 \pm 0.45	**
Calandra	-	PA	214	74	-2.98 \pm 1.15	*
Calandrella	=	PA	353	133	-0.94 \pm 0.91	
Cappellaccia	-	PA	2258	513	-1.15 \pm 0.22	**
Allodola	-	PA	2773	738	-3.86 \pm 0.23	**
Rondine	-	PA	6293	1254	-1.45 \pm 0.18	**
Calandro	-	PA	557	210	-4.78 \pm 0.65	**
Cutrettola	-	PA	1258	313	-2.26 \pm 0.36	**
Ballerina bianca	-	PA	3887	1050	-0.82 \pm 0.24	**
Usignolo	=	PA	5075	1039	0.08 \pm 0.15	
Saltimpalo	--	PA	3008	916	-6.64 \pm 0.26	**
Rigogolo	+	PA	3775	856	2.59 \pm 0.22	**
Averla piccola	-	PA	2346	788	-4.51 \pm 0.31	**
Gazza	+	PA	5308	1045	2.10 \pm 0.15	**
Cornacchia grigia	+	PA	6519	1232	1.09 \pm 0.14	**
Storno	=	PA	4178	889	0.26 \pm 0.25	
Storno nero	+	PA	799	149	4.80 \pm 0.62	**
Passera d'Italia	-	PA	5960	1146	-3.2 \pm 0.17	**
Passera sarda	-	PA	921	165	-2.95 \pm 0.41	**
Passera mattugia	-	PA	4165	996	-2.78 \pm 0.24	**
Verzellino	=	PA	6173	1256	-0.10 \pm 0.14	
Verdone	-	PA	5330	1198	-3.18 \pm 0.17	**
Cardellino	-	PA	6538	1318	-2.71 \pm 0.14	**
Ortolano	=	PA	281	107	-0.10 \pm 1.10	
Strillozzo	+	PA	3484	813	1.06 \pm 0.21	**

Nella Figura 5 si riporta la suddivisione delle specie legate agli ambienti agricoli in base all'andamento di popolazione nei periodi 2000-2018.

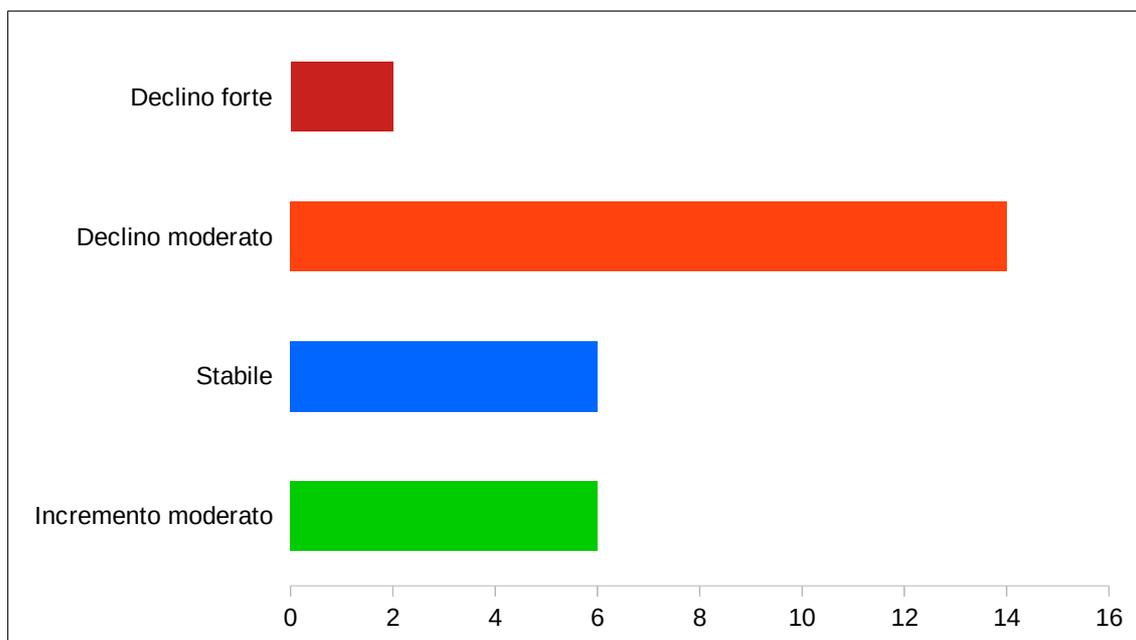


Figura 5: Suddivisione delle specie agricole secondo le tendenze in atto nel periodo 2000-2018.

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 "declino moderato", con una riduzione di oltre il 26% circa.

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.

Per quanto riguarda le singole specie, l'andamento negativo dell'indice trova ovviamente riscontro in un generale decremento delle singole specie: delle 28 specie che compongono l'indice, ben 16 mostrano un trend di popolazione negativo, tra cui due con andamento classificato in decremento forte; cinque le specie rispettivamente stabili e in aumento moderato. I risultati sono generalmente coerenti con quanto registrato negli scorsi anni e, per la maggior parte, sono in accordo con gli andamenti e lo status di conservazione rilevato negli ultimi anni (Gustin *et al.*, 2010; Nardelli *et al.*, 2015).

Analizzando i risultati degli andamenti delle singole specie, non emerge un quadro definito a livello di macro-tipologie di ambienti agricoli. Prendiamo ad esempio in considerazione i paesaggi agricoli meno diversificati e dove i seminativi rappresentano la tipologia dominante. Fanno parte di questa categoria ambienti anche molto diversi, come le pseudosteppe cerealicole del Sud Italia e le colture intensive delle pianure del Nord (ad esempio mais e orticoltura specializzata). Questi ambienti rappresentano l'habitat riproduttivo di alcune specie che, sebbene mostrino esigenze ecologiche abbastanza simili, o comunque condividano in alcune situazioni lo stesso habitat riproduttivo, hanno invece andamenti di popolazione differenti. Tra queste la maggioranza, ben cinque, mostrano un trend di popolazione negativo, classificato in decremento moderato. Fanno parte di questo gruppo l'allodola, la cappellaccia, la calandra, il calandro e la cutrettola. Si tratta di specie di notevole interesse conservazionistico, inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli (calandra e calandro) o comunque caratterizzate a livello europeo da uno stato di conservazione sfavorevole (allodola; Birdlife International, 2017). La calandrella, legata alla presenza di seminativi estensivi (pseudosteppe cerealicole), pascoli aridi ma anche a colture intensive, come quelle orticole

(es. Pomodori), mostra invece una tendenza di popolazione stabile. Anche in questo caso si tratta di una specie di interesse conservazionistico, inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE. L'unica specie che mostra un andamento positivo è lo strillozzo; questa specie, sebbene legata genericamente agli ambienti aperti, mostra una netta predilezione per i pascoli, i prati e i campi a foraggio, mentre risulta più scarso nei seminativi. Il suo incremento potrebbe essere legato proprio alla trasformazione di molte aree prima coltivate in incolti che può avvantaggiare la specie nelle prime fasi post-abbandono, e in campi da foraggio, fenomeno ad esempio particolarmente evidente in molte aree collinari del Paese.

Una situazione simile sembra caratterizzare anche gli ambienti agricoli più diversificati, che caratterizzano ad esempio buona parte del territorio collinare e montano, dove i seminativi si alternano alle colture permanenti (vite e ulivo) e a spazi di vegetazione naturale (boschi, arbusteti e pascoli).

In questo caso troviamo tre specie con andamento stabile, l'ortolano, l'upupa e l'usignolo, e otto in diminuzione, tra cui l'averla piccola, specie inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, il torcicollo e il saltimpalo, che mostrano un trend in diminuzione forte, e tre specie di fringillidi, il verzellino, il cardellino e il verdone. L'unica specie che mostra un incremento è il rigogolo, probabilmente avvantaggiato dall'aumento della copertura boschiva dovuta all'abbandono delle aree agricole.

Hanno un andamento di crescita moderata alcune specie generaliste, ovvero quelle specie meno esigenti per quanto riguarda le caratteristiche dell'ambiente, come i corvidi (cornacchia grigia e gazza), il gheppio, che si adatta a diversi gradi di antropizzazione del territorio, e lo storno nero.

Mostrano invece un trend in generale negativo le specie più sinantropiche: in questo caso, su un totale di sei specie, una sola mostra un andamento stabile, lo storno, mentre le altre cinque appaiono tutte in diminuzione (rondine, passera d'Italia, passera mattugia, passera sarda e ballerina bianca).

Il quadro che emerge dall'analisi dei risultati è sicuramente estremamente negativo e soprattutto non si intravedono segnali di miglioramento; se la conferma della stabilità dell'andamento dell'ortolano appare sicuramente una buona notizia, la specie è considerata in generale declino a livello europeo (Birdlife International, 2017), dobbiamo registrare l'inserimento di una nuova specie tra quelle in diminuzione, ovvero la tortora selvatica, anch'essa considerata in generale e forte contrazione a scala continentale (Birdlife International, 2017). Nessuna delle specie precedentemente classificate in diminuzione mostra segni di miglioramento.

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 8 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%.

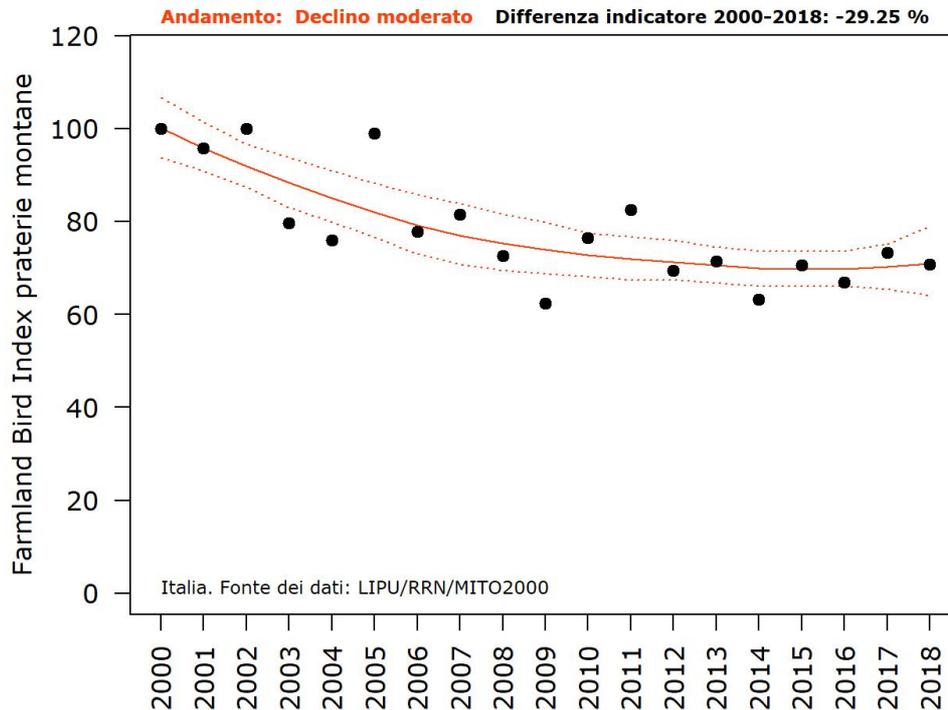


Figura 6: Andamento dell'indicatore delle specie delle praterie montane nel periodo 2000-2018. I punti indicano i valori annuali del FBI_{pm} (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore 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 è classificata in declino moderato, con una diminuzione della popolazione di uccelli tipici delle praterie montane pari a circa il 29%.

Tabella 8: Valori assunti dall'Indice delle specie delle praterie montane nel periodo 2000-2018.

Anno	Indice delle specie delle praterie montane
2000	100
2001	95,75
2002	100
2003	79,73
2004	75,96
2005	99,03
2006	77,83
2007	81,44
2008	72,69
2009	62,35
2010	76,50
2011	82,54
2012	69,38
2013	71,43
2014	63,19
2015	70,52
2016	66,89
2017	73,30
2018	70,75

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 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 2000-2018.

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 2000-2018, 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 2000-2018 (Sig.). Simboli utilizzati per gli andamenti: =: stabile; +: incremento moderato; ++: incremento forte; -: declino moderato; --: declino forte; <.: incerto.*

specie	2000-2018	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua \pm ES	Sig.
Prispolone	=	PA	984	291	0.03 \pm 0.42	
Spioncello	-	PA	497	140	-1.79 \pm 0.51	**
Passera scopaiola	=	PA	598	185	-1 \pm 0.53	
Codiroso spazzacamino	+	PA	1906	560	1.42 \pm 0.32	**
Stiaccino	-	PA	354	131	-3.41 \pm 0.85	**
Culbianco	=	PA	701	223	-0.67 \pm 0.53	
Merlo dal collare	=	PA	305	101	-0.62 \pm 1	
Cesena	-	PA	320	106	-3.88 \pm 0.74	**
Bigiarella	=	PA	343	132	1.49 \pm 0.83	
Beccafico	-	PA	231	106	-5.82 \pm 1.07	**
Cornacchia nera	=	PA	629	219	-0.73 \pm 0.6	
Organello	--	PA	248	90	-7.14 \pm 1.01	**
Zigolo giallo	-	PA	636	225	-2.97 \pm 0.56	**

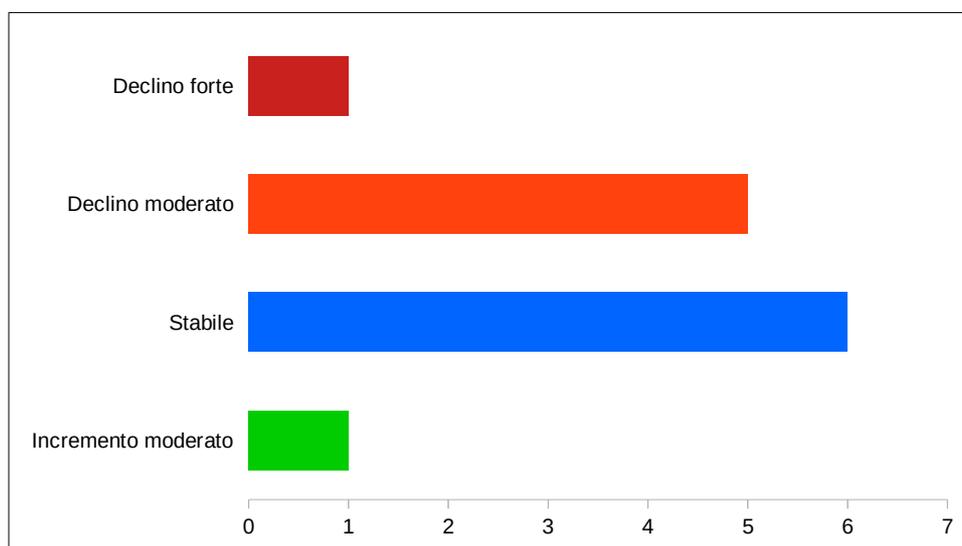


Figura 7: Suddivisione delle specie delle praterie montane secondo le tendenze in atto nel periodo 2000-2018.

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.

Come per le specie legate agli ambienti agricoli, anche in questo caso l'andamento dell'indicatore risulta in declino moderato. La riduzione del valore dell'indicatore nell'intervallo di tempo considerato è pari a circa il 29%, una diminuzione addirittura superiore a quella registrata per l'FBI. Complessivamente, delle 13 specie che compongono l'indicatore FBI_{pm} ben sei risultano in declino, pari al 42% del totale, di cui una in diminuzione forte (Figura 7).

Analizzando i trend delle singole specie, tra quelle con andamento stabile troviamo il prispolone e la passera scopaiola, legate agli ambienti di margine tra boschi e arbusteti e le praterie. Queste due specie solo nel 2017 erano classificate in declino moderato ed è quindi evidente che questi risultati devono essere considerati con cautela. Il valore della variazione dell'indice del resto risulta ancora negativo o molto vicino allo zero ed è quindi probabile che una minima variazione possa far tornare queste specie tra quelle in diminuzione moderata. Questa situazione, che comunque riguarda solo una parte delle specie, è stata riscontrata anche negli anni precedenti ed è verosimilmente legata anche alle già citate particolari condizioni ambientali che si riscontrano in montagna e che possono influenzare gli esiti dei censimenti, determinando variazioni nella contattabilità o nella distribuzione sul breve periodo (Ceresa *et al.*, 2020).

Altra specie che fa registrare una variazione nel trend rispetto allo scorso anno è l'organetto; questa specie infatti nel 2017 era classificata in diminuzione moderata, mentre quest'anno è stato rilevato un peggioramento del trend, classificato come declino forte. E' probabile, visto che parte della popolazione nidifica in ambienti di alta quota, che questo peggioramento possa dipendere dalla già citata variabilità nel numero di dati raccolti, esacerbata da specifici comportamenti della specie, spesso gregaria anche in periodo riproduttivo e caratterizzata da una estrema mobilità.

Tutte le altre specie confermano invece gli andamenti registrati nel 2017 e, in buona parte, negli anni precedenti; tra queste, troviamo quattro specie con andamento stabile (il culbianco, merlo dal collare, la bigiarella e la cornacchia nera) e cinque classificate in declino moderato (spioncello, stiacchino, cesena, beccafico e zigolo giallo).

Il quadro che emerge dall'analisi degli andamenti delle singole specie, non permette di individuare trend definiti e generalizzabili per specifiche tipologie ambientali, sebbene la maggior parte delle specie in diminuzione risultano legate, alcune in maniera prevalente, agli ambienti agricoli di montagna. Tra queste particolarmente grave appare la situazione dello stiacchino, legato ai prati pingui alpini e agli ambienti estensivi a pascolo dell'Appennino centrale, particolarmente sensibile all'intensificazione della gestione dei prati montani (Assandri *et al.*, 2019). In declino risultano anche la cesena, una delle specie più sinantropiche tra quelle che compongono l'indicatore, e il beccafico, specie ad alta valenza ecologica, diffusa dai fondovalle (dove però ora risulta molto più rarefatto) fino ad oltre 2000 metri, lungo i margini di boschi e arbusteti e, in particolare alle quote inferiori, lungo le fasce di vegetazione ripariale.

Solamente una specie di quelle appartenenti a questo gruppo mostra un trend positivo, il codirosso spazzacamino. Anche se generalmente raggiunge le densità più elevate a quote medio-alte, questa specie mostra una notevole plasticità ecologica, frequentando ambienti anche molto diversi, dalle aree rocciose di alta montagna, dove spesso è una delle poche specie presenti, fino agli abitati di media e bassa montagna, spingendosi anche nelle città di pianura, soprattutto nelle regioni settentrionali.

4 INDICATORI NAZIONALI A CONFRONTO

Confrontando i risultati ottenuti appare evidente come in entrambi i sistemi agricoli gli indicatori aggregati hanno andamenti negativi, sebbene quello che descrive le dinamiche di popolazione delle specie delle praterie montane risulta più marcato (Figura 8).

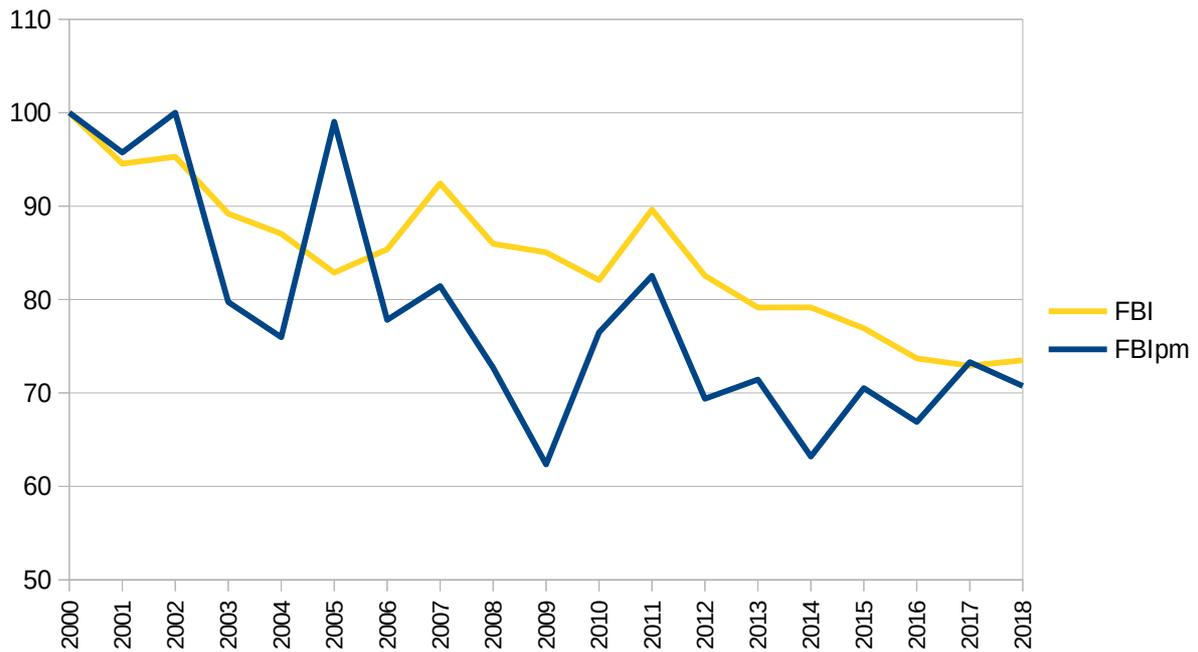


Figura 8: Confronto tra gli andamenti degli indicatori FBI e FBI_{pm} nel periodo 2000-2018.

5 IL FARMLAND BIRD INDEX NELLE ZONE ORNITOLOGICHE NEL PERIODO 2000-2018

La definizione degli andamenti di popolazione a scala nazionale rappresenta 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 in 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.

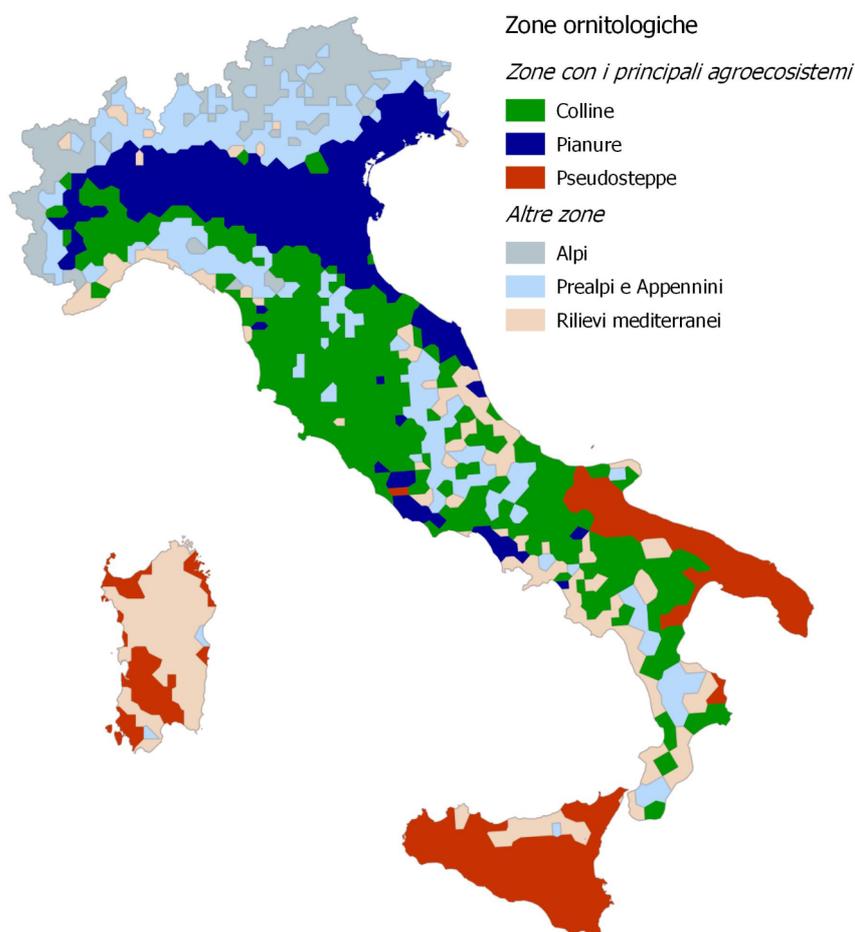


Figura 9: Rappresentazione delle zone ornitologiche italiane.

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, dipendendo 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 set di specie utilizzate per l'elaborazione degli indicatori. 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.

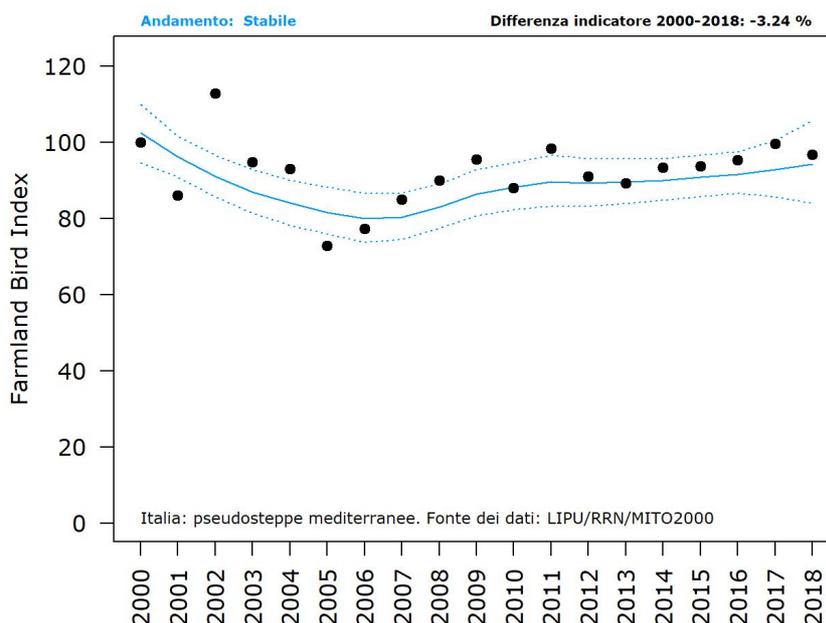


Figura 10: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2018 per le **zona pseudosteppe mediterranee** (ST). I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

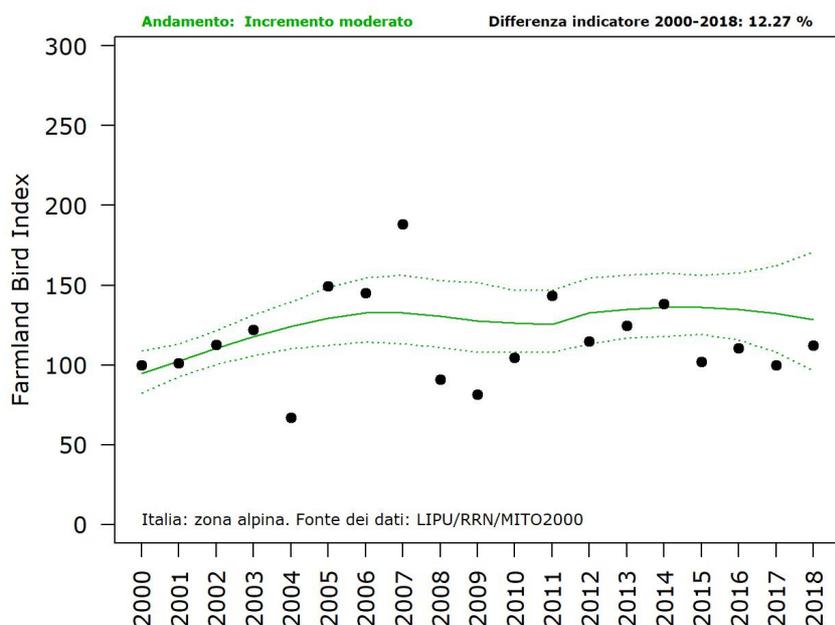


Figura 11: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2018 nella **zona alpina** (MO). I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

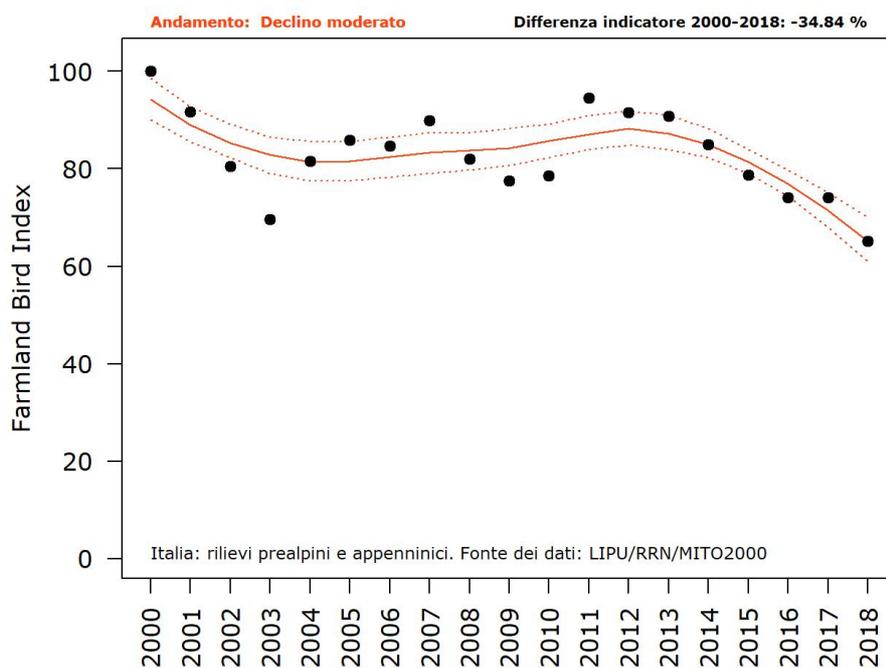


Figura 12: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2018 nella **zona prealpina e appenninica** (PM). I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

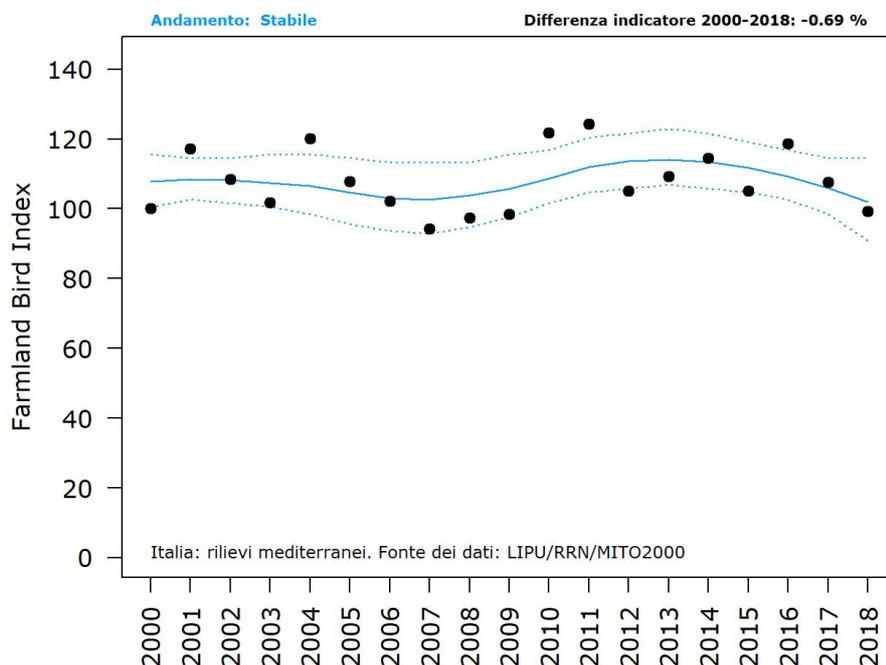


Figura 13: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2018 nelle **montagne mediterranee (MM)**. I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

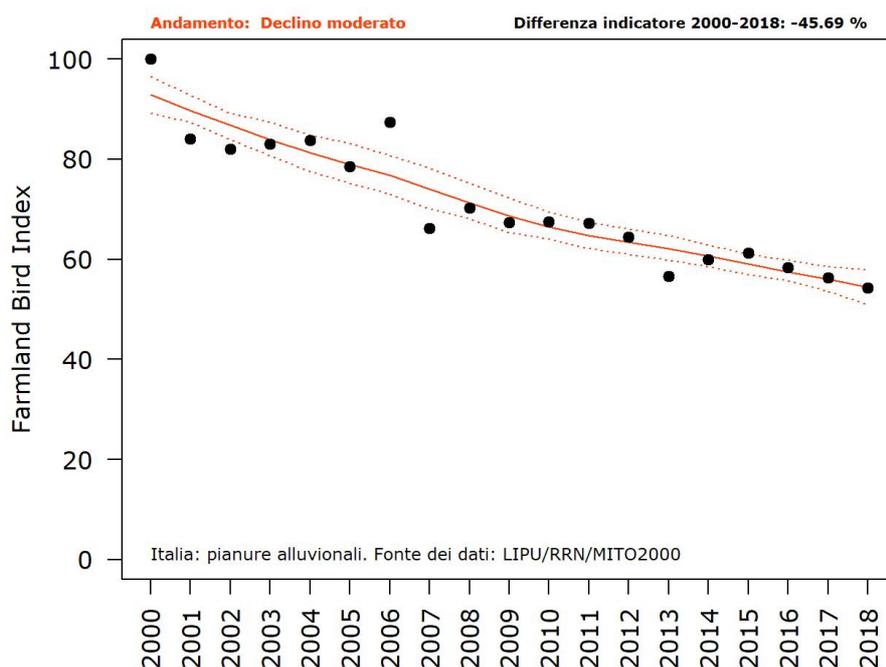


Figura 14: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2018 nelle **pianure (PA)**. I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

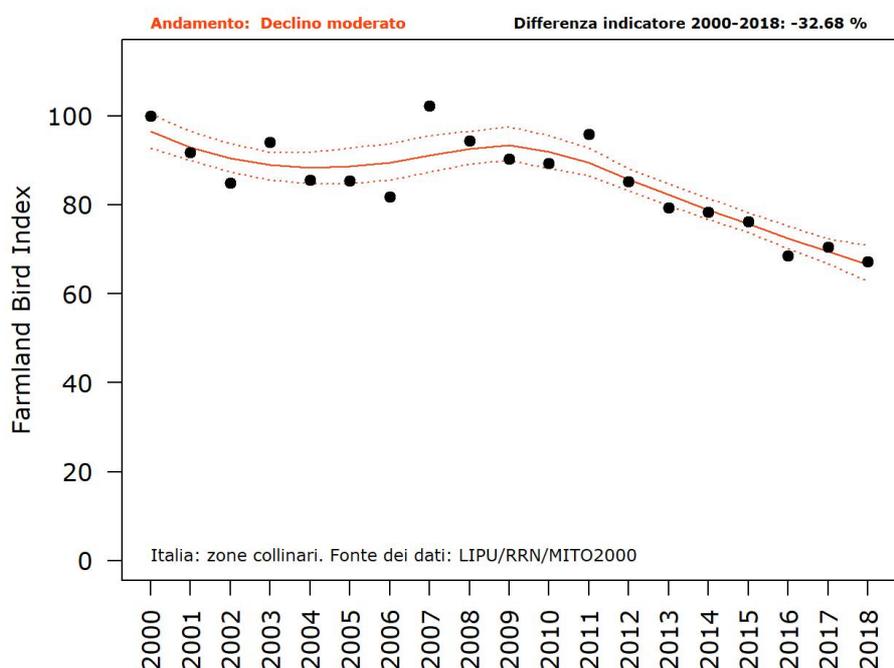


Figura 15: Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2018 nelle **colline** (CO). I punti indicano i valori annuali del Farmland Bird Index (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

Tabella 10: Valori assunti dal Farmland Bird Index nel periodo 2000-2018 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	ST (24)	MO (17)	PM (23)	MM (23)	PA (22)	CO (26)
2000	100	100	100	100	100	100
2001	86,04	101,29	91,72	117,27	84,00	91,78
2002	112,88	112,58	80,59	108,49	81,97	84,91
2003	94,69	121,94	69,70	101,74	83,02	94,06
2004	93,08	67,17	81,50	120,1	83,82	85,49
2005	72,89	149,26	85,92	107,85	78,52	85,43
2006	77,24	145,14	84,67	102,24	87,41	81,74
2007	84,92	188,04	89,89	94,15	66,18	102,22
2008	90,02	90,87	82,01	97,42	70,19	94,38
2009	95,57	81,68	77,58	98,50	67,32	90,28
2010	88,00	104,48	78,53	121,80	67,46	89,31
2011	98,28	143,21	94,57	124,26	67,25	95,86
2012	91,10	115,02	91,58	104,99	64,45	85,20
2013	89,17	124,79	90,76	109,22	56,60	79,36
2014	93,29	138,26	85,06	114,56	59,95	78,40
2015	93,63	101,98	78,79	105,15	61,31	76,23
2016	95,26	110,75	74,16	118,56	58,32	68,48
2017	99,51	99,83	74,09	107,65	56,33	70,54
2018	96,76	112,27	65,16	99,31	54,31	67,32

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: Classificazione dell'andamento di popolazione delle specie degli agroecosistemi in ciascuna delle sei zone ornitologiche nel periodo 2000-2018. Gli andamenti sono così codificati "=" stabile, "<>" incerto, "--" declino forte, "-" declino moderato, "+" incremento moderato e "++" incremento forte. Le celle vuote indicano dati assenti o insufficienti. 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 FBI	ST	MO	PM	MM	PA	COL
Gheppio	=	=	=		+	=
Tortora selvatica	+		-		=	-
Upupa	=		=		-	=
Torcicollo			-		--	--
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	+		-		=	+

5.1.2 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

I risultati delle analisi per zone ornitologiche evidenziano, in un quadro generale decisamente negativo, andamenti abbastanza diversi. L'indicatore mostra una tendenza alla stabilità nelle regioni steppiche e nelle montagne mediterranee, all'incremento moderato nella zona alpina mentre nelle regioni prealpine e appenniniche, delle pianure e delle colline l'indice registra una tendenza alla diminuzione moderata. In queste ultime, il calo dell'indice è in realtà piuttosto marcato, con diminuzioni nettamente superiori al 30% e in un caso, per le pianure, addirittura del 45%.

Ancora una volta quindi, come abbiamo sottolineato nel commentare i risultati dell'FBI a scala nazionale, i risultati evidenziano una "trasversalità" della crisi che affligge gli uccelli delle zone agricole. Alla base delle forti diminuzioni registrate nelle pianure e nelle aree prealpine e appenniniche vi sono evidentemente processi molto diversi. Da una parte l'agricoltura intensiva e un'urbanizzazione in forte espansione, dall'altra un'agricoltura marginale, messa a rischio dallo spopolamento di aree montane che, a differenza di quello che accade in diversi settori alpini, non riescono a trovare nuove forme di sviluppo, e in cui l'espansione del bosco conseguente all'abbandono delle attività agricole e zootecniche, in atto ormai da decenni, ha effetti molto importanti (Brambilla *et al.*, 2010). Più difficile identificare invece i processi che agiscono nella regione collinare, dove probabilmente è un'azione sinergica di più fattori, anche in contrasto tra loro, a determinare questa situazione negativa. Molte regioni collinari, ad esempio, hanno visto proprio negli ultimi anni un incremento significativo delle colture legnose specializzate, in particolare vigneti, aumentati a scapito di colture foraggere e seminativi. I vigneti, soprattutto se gestiti in maniera intensiva, determinano una semplificazione importante del paesaggio e quindi una forte riduzione dell'idoneità ambientale per numerose specie nidificanti. D'altro canto, anche il bosco risulta in forte espansione nelle zone collinari, ancora una volta a scapito in particolare di pascoli e seminativi semplici, la cui riduzione è evidentemente il risultato congiunto di molteplici e diversi processi.

Considerazioni analoghe possono essere fatte anche confrontando gli andamenti delle singole specie; troviamo specie che mostrano andamenti negativi in tutte le zone, seppur con valori diversi, come il torcicollo, il saltimpalo, il verdone e la passera mattugia, ma anche l'averla piccola e l'allodola. Si tratta di specie molto diverse da un punto di vista ecologico e il loro comune declino evidenzia come processi e trasformazioni specifiche, che riguardano ambienti agricoli molto diversi, determinino alla fine risultati simili. Per altre specie invece gli andamenti sono decisamente peggiori nelle zone agricole di pianura, rispetto alle zone di collina e della regione steppica. Tra queste il cardellino, la rondine, la passera d'Italia e la ballerina bianca.

Le uniche specie che mostrano trend generalmente positivi sono, tranne alcune eccezioni, i corvidi (gazza e cornacchia grigia), lo storno e lo strillozzo, quest'ultimo in particolare nelle aree collinari, dove l'aumento della specie (stabile nelle altre zone) "guida" l'andamento a livello nazionale.

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.

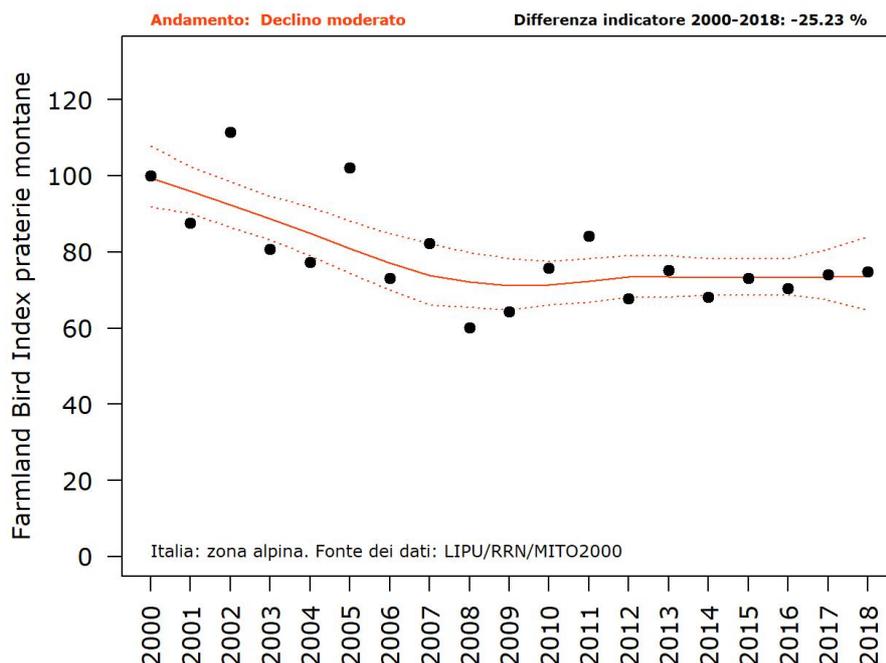


Figura 16: Andamento dell'Indice delle specie delle praterie montane nelle zone ornitologiche della **zona alpina** (MO) nel periodo 2000-2018. I punti indicano i valori annuali dell'indicatore (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

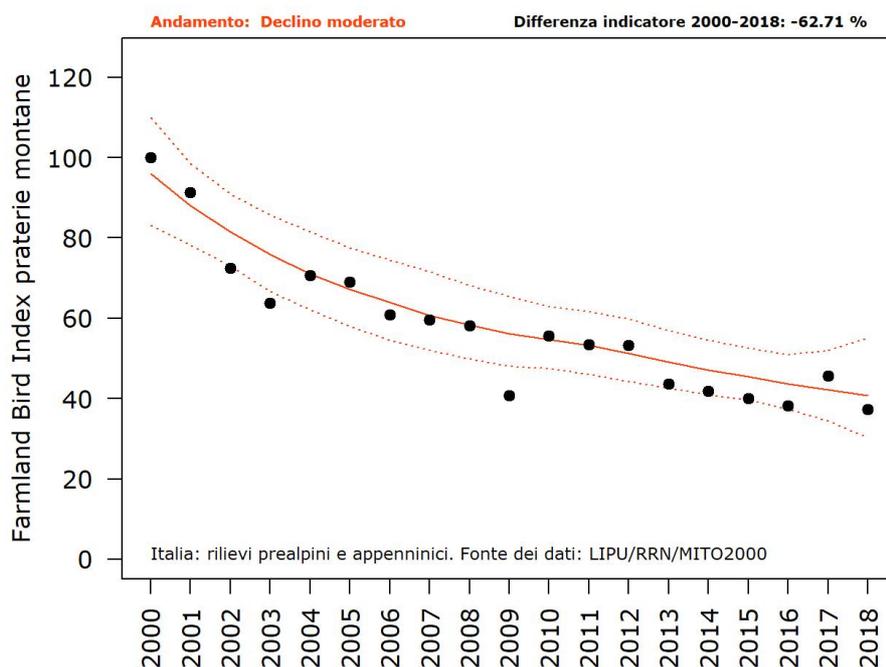


Figura 17: Andamento dell'Indice delle specie delle praterie montane nelle zone ornitologiche della **zona prealpina e appenninica** (PM) nel periodo 2000-2018. I punti indicano i valori annuali dell'indicatore (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indicatore ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool).

Tabella 12: Valori assunti dall'Indice delle specie delle praterie montane nel periodo 2000-2018 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	100,00	100,00
2001	87,60	91,35
2002	111,35	72,39
2003	80,69	63,85
2004	77,27	70,62
2005	101,98	69,06
2006	73,15	60,80
2007	82,31	59,62
2008	60,19	58,08
2009	64,25	40,83
2010	75,77	55,59
2011	84,09	53,43
2012	67,74	53,35
2013	75,09	43,62
2014	68,08	41,91
2015	73,13	39,97
2016	70,48	38,17
2017	73,96	45,69
2018	74,77	37,29

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 13: Classificazione dell'andamento di popolazione delle specie delle praterie montane nella zona alpina (MO) e in quella dei rilievi prealpini e appenninici (PM) nel periodo 2000-2018. Gli andamenti sono così codificati "=" stabile, "<>" incerto, "--" declino forte, "-" declino moderato, "+" incremento moderato e "++" incremento forte. Le celle vuote indicano dati assenti o insufficienti.

Specie FBI	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 mostrano un andamento analogo dell'indicatore nelle due zone; in entrambi i casi si registra un declino moderato, sebbene l'entità di tale diminuzione sia decisamente maggiore nella zona dei rilievi prealpini e appenninici, dove si registra un calo di oltre il 60%, rispetto alla zona alpina dove l'indicatore mostra un calo di "solo" il 25%. Il dato particolarmente negativo registrato nella regione prealpina e appenninica è probabilmente, almeno in parte, dovuto alla variabilità stessa dell'indice che, anche negli anni scorsi, aveva già raggiunto livelli particolarmente bassi, per poi tornare a salire, anche se di poco, negli anni successivi. Occorrerà quindi monitorare attentamente l'evolversi di una situazione che comunque, a prescindere dalla variabilità dell'indice, è estremamente critica. Sulle cause che possono aver portato a tale situazione, valgono probabilmente gli stessi discorsi fatti per l'indicatore FBI, ovvero che rispetto ad altre regioni montane, in questa zona le attività agricole sono andate incontro ad un più generale e diffuso abbandono, legato ad un forte spopolamento che non si registra ad esempio nelle aree alpine, dove altre forme di sviluppo economico hanno comunque permesso una tenuta del sistema socio-economico e dove, al contrario, si registrano segnali in controtendenza.

A livello di singole specie, appare particolarmente preoccupante l'andamento dell'organetto, che mostra un declino forte nell'area alpina, e dello stiacchino, della cesena e del beccafico classificati in diminuzione moderata in entrambe le zone ornitologiche considerate.

I risultati confermano quindi lo stato di conservazione non soddisfacente degli ambienti delle praterie montane già emerso a livello nazionale, evidenziando una situazione tendenzialmente ancora più critica per i rilievi prealpini e appenninici. In questi ambienti, a causa delle quote più modeste, le popolazioni di alcune specie potrebbero soffrire maggiormente anche gli effetti diretti o indiretti dei cambiamenti climatici, oltre ai già citati fenomeni di abbandono rurale, probabilmente più impattanti in questi contesti rispetto a quelli propriamente alpini.

6 BIBLIOGRAFIA

- Agresti, A., 1990. Categorical data analysis. John Wiley, New York.
- Assandri G., Bogliani G., Pedrini P., Brambilla M., 2019. Species-specific responses to habitat and livestock management call for carefully targeted conservation strategies for declining meadow birds. *J. Nat. Conserv.* 52, 125757.
- 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., 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.
- Brambilla M., Casale F., Bergero V., Bogliani G., Crovetto G.M., Falco R., Roati M., Negri I., 2010. Glorious past, uncertain present, bad future? Assessing effects of land-use changes on habitat suitability for a threatened farmland bird species. *Biol. Conserv.* 143, 2770-2778.
- 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.
- Ceresa F., Brambilla M., Monròs J.S., Rizzolli F., Kranebitter P., 2020. Within-season movements of Alpine songbird distributions are driven by fine-scale environmental characteristics. *Sci Rep* 10, 5747.
- Fornasari, L., de Carli, E., Brambilla, S., Buvoli, L., Maritan, E., Mingozi, 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).
- Jiguet, F., Arlettaz, R., Bauer, H.-G., Belik, V., Copete, J.L., Couzi, L., Czajkowski, M.A., Dale, S., Dombrovski, V., Elts, J., others, 2016. An update of the European breeding population sizes and trends of the Ortolan Bunting (*Emberiza hortulana*). *Ornis Fenn.* 93.
- 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.
- Morelli, F., Pruscini, F., Furlani, M., 2012. Declining in Europe but increasing in Italy? Preliminary indications of a possible increase of Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* in Central Italy. *Alula* 19, 87–96.

- 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., Facchetti 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., Facchetti 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.

Enti finanziatori: 2000-2008 Osservatorio Faunistico Regione Umbria

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 – DISTRIBUZIONE E VARIAZIONI DI ABBONDANZA DELLE SPECIE

In questa appendice riportiamo una sintesi grafica della distribuzione e delle variazioni di abbondanza delle specie che costituiscono gli indicatori FBI e FBI_{pm}. I dati utilizzati sono gli stessi impiegati per i calcoli degli indicatori.

Sono stati considerati quattro diversi periodi (2000-2004; 2005-2009; 2010-2014; 2015-2018), per ciascuno dei quali è stata costruita una cartina che rappresenta la distribuzione e il numero medio di individui per stazione di ciascuna specie. Per ragioni di chiarezza grafica rispetto alla scala di rappresentazione non sono cartografate le abbondanze nelle singole particelle ma l'abbondanza media di gruppi di particelle.

I gruppi di particelle sono stati definiti con l'obiettivo di ottenere una distribuzione uniforme dei gruppi stessi, in modo che potesse essere rappresentata efficacemente la situazione a livello italiano. Allo scopo di ottenere gruppi il più possibile uniformi al loro interno, le particelle sono raggruppate secondo un criterio principale di vicinanza geografica (un gruppo è costituito da particelle vicine) e un criterio secondario di appartenenza alla stessa zona ornitologica (in un gruppo ci sono preferibilmente particelle appartenenti alla stessa zona ornitologica)

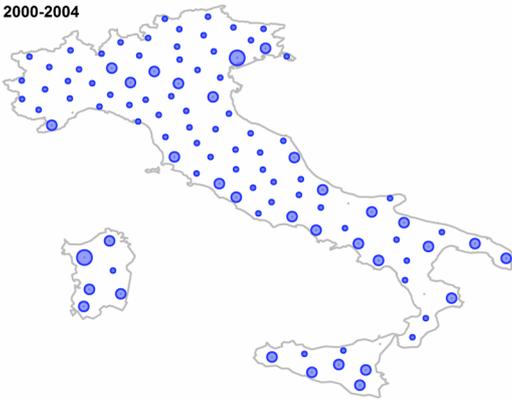
Sono stati individuati 104 gruppi, ciascuno composto da un numero variabile di particelle (mediana 12; interquartile 10-16). Ciascun gruppo è indicato da un punto geograficamente centrale rispetto alle particelle che lo compongono e rappresentato, da un cerchio di dimensioni proporzionali all'abbondanza (numero medio di individui per stazione) di ogni specie in ciascun periodo in quel dato gruppo, secondo lo schema della legenda riportata qui sotto.



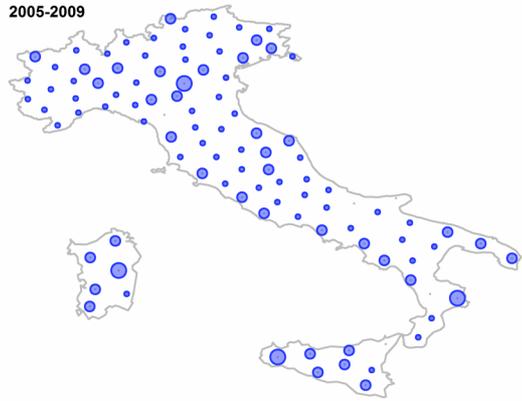
SPECIE DELL'INDICATORE FBI

3040 - Gheppio

2000-2004



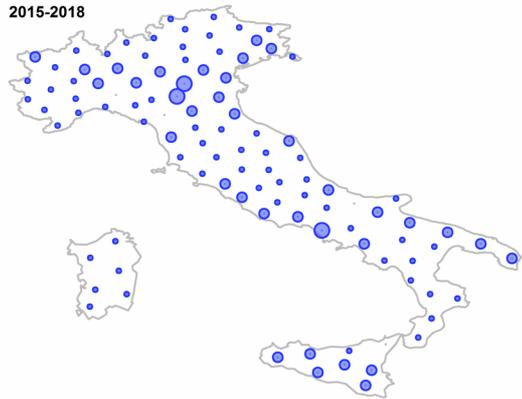
2005-2009



2010-2014

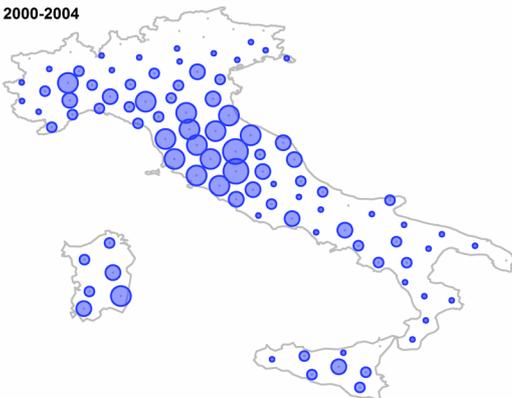


2015-2018

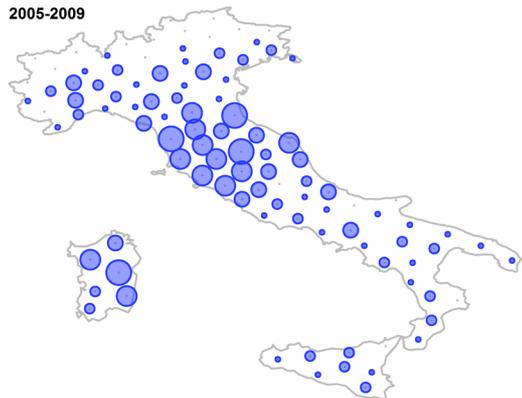


6870 - Tortora selvatica

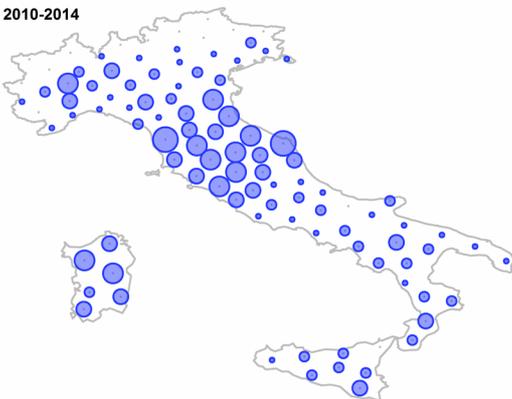
2000-2004



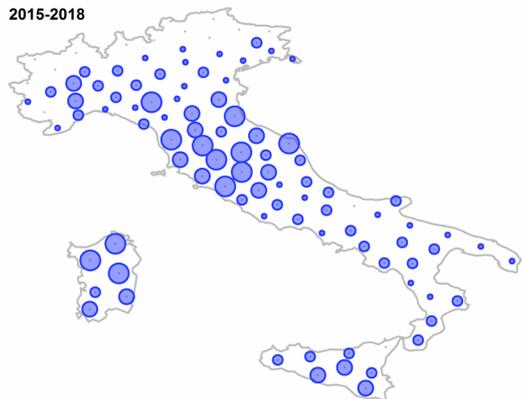
2005-2009



2010-2014

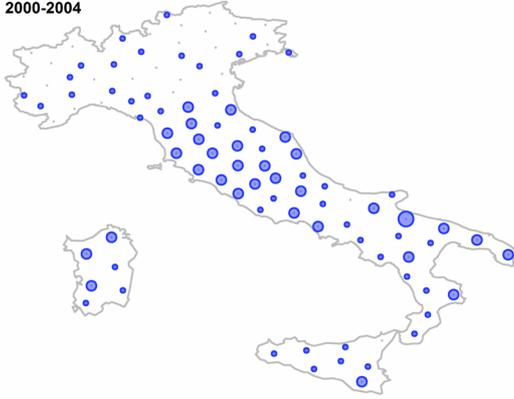


2015-2018

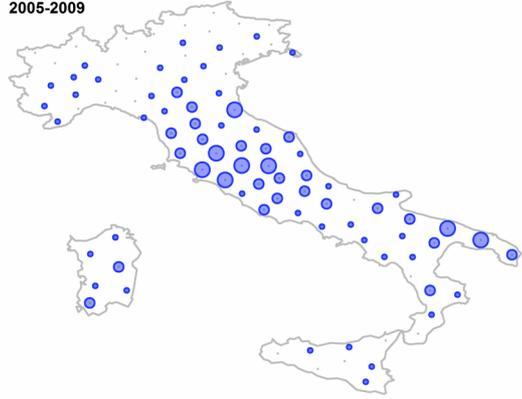


8460 - Upupa

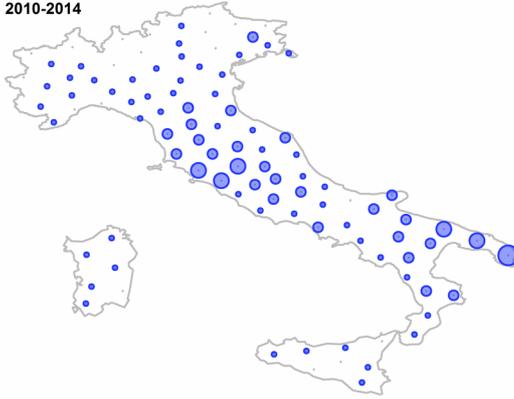
2000-2004



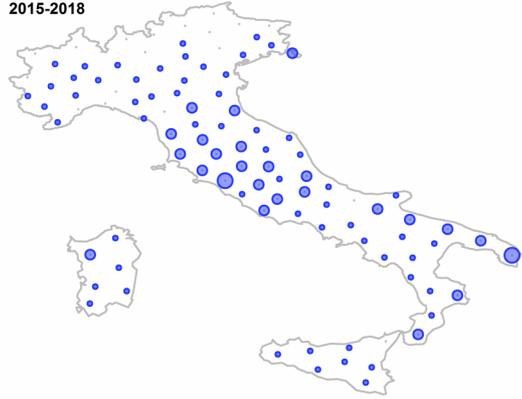
2005-2009



2010-2014

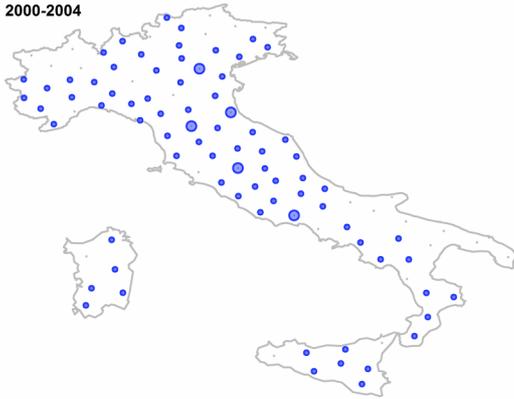


2015-2018



8480 - Torcicollo

2000-2004



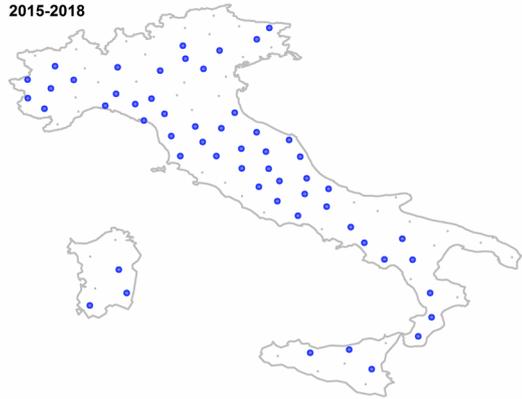
2005-2009



2010-2014

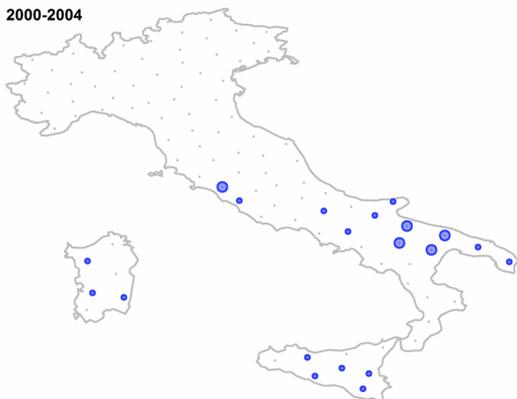


2015-2018

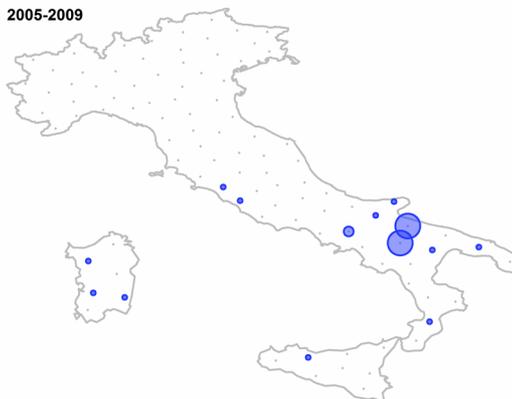


9610 - Calandra

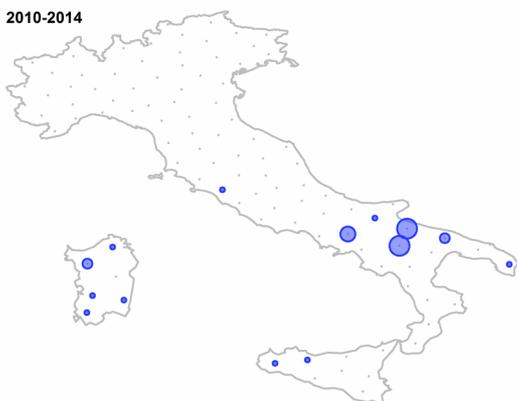
2000-2004



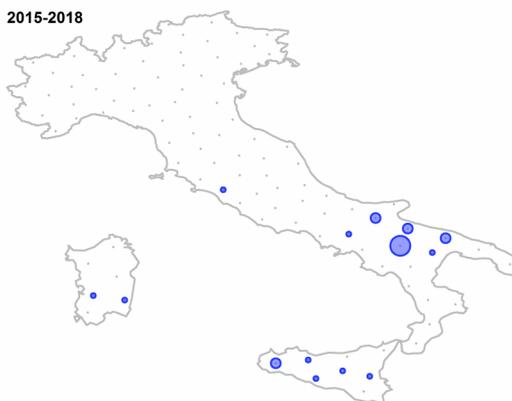
2005-2009



2010-2014

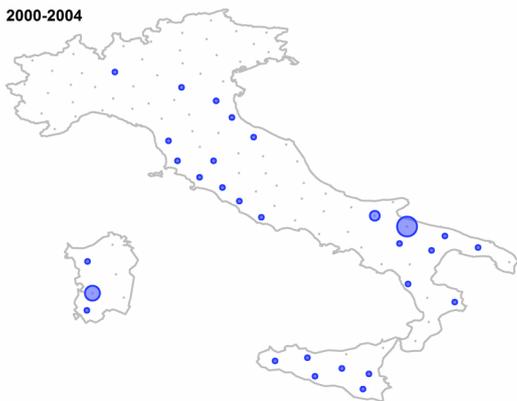


2015-2018

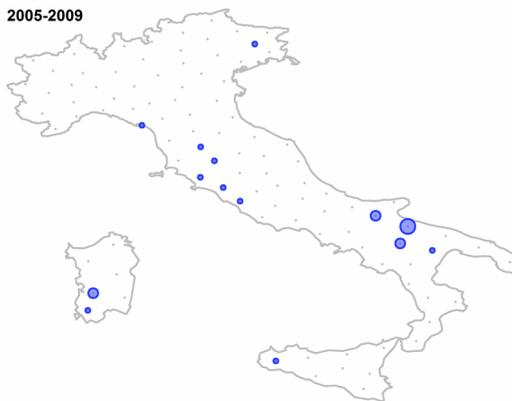


9680 - Calandrella

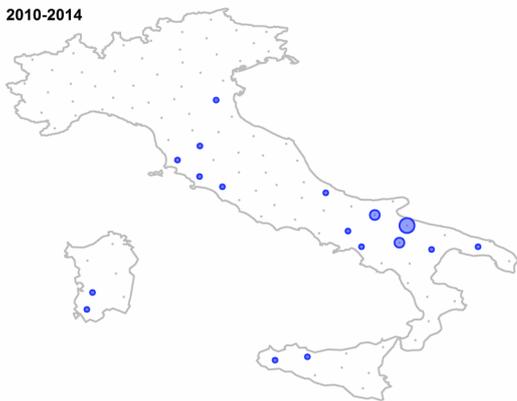
2000-2004



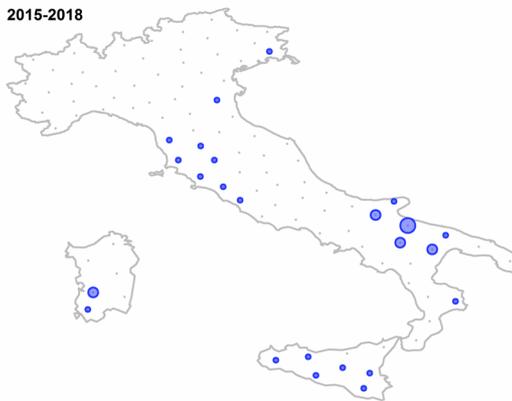
2005-2009



2010-2014

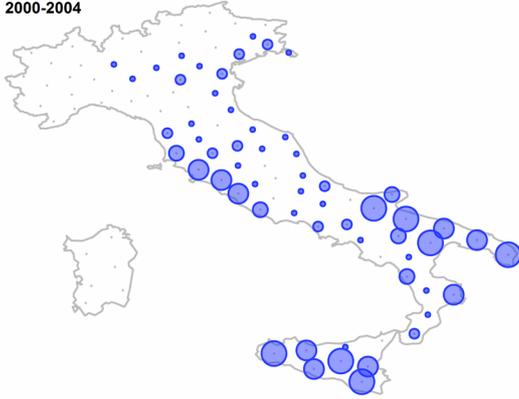


2015-2018

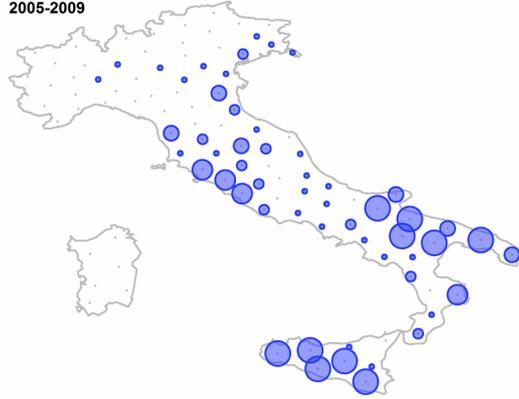


9720 - Cappellaccia

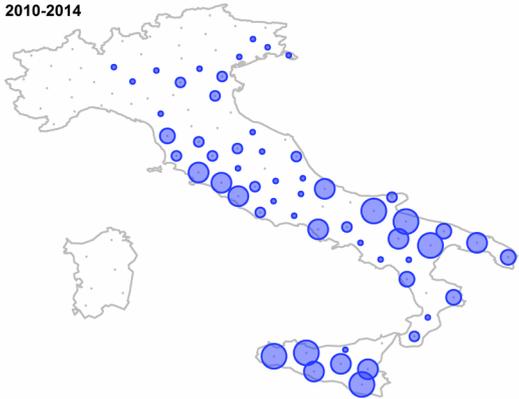
2000-2004



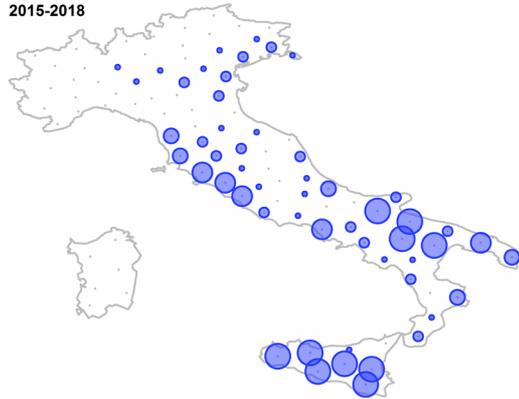
2005-2009



2010-2014

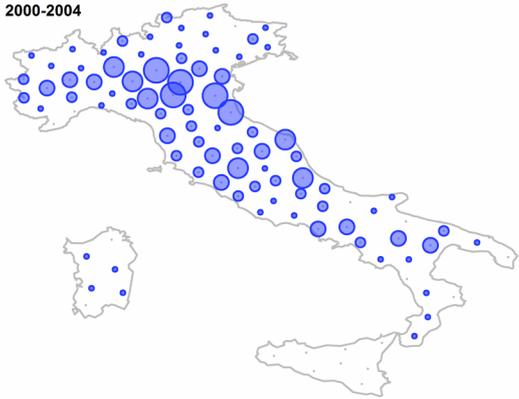


2015-2018

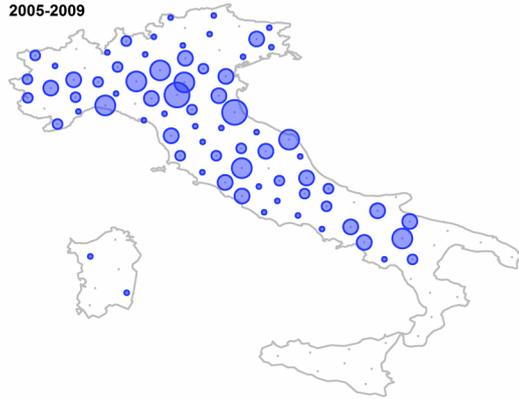


9760 - Allodola

2000-2004



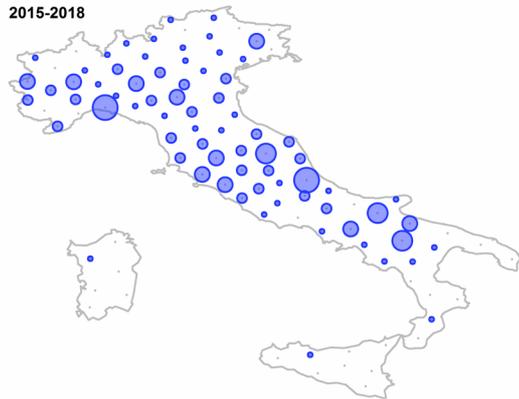
2005-2009



2010-2014

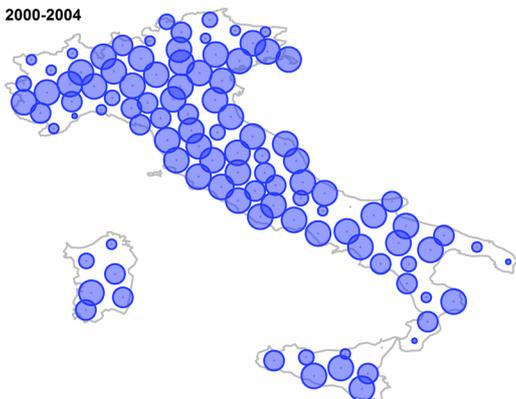


2015-2018

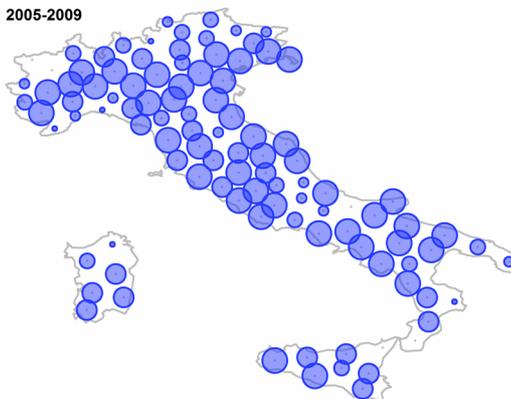


9920 - Rondine

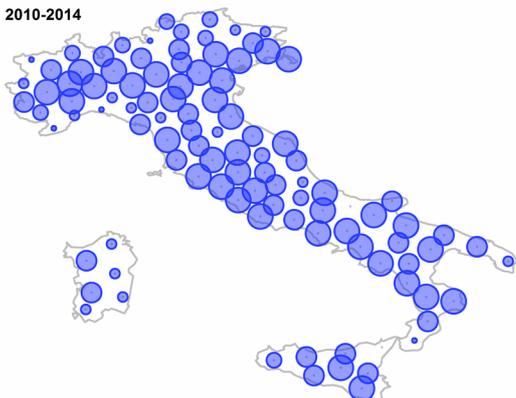
2000-2004



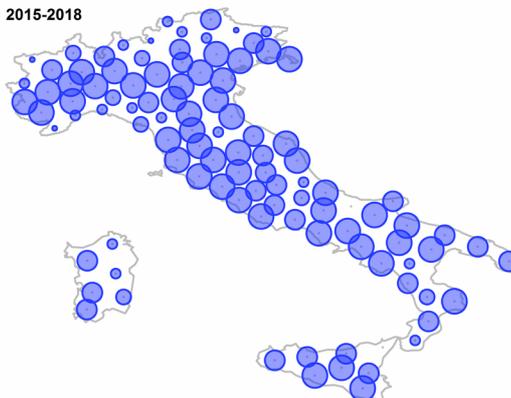
2005-2009



2010-2014

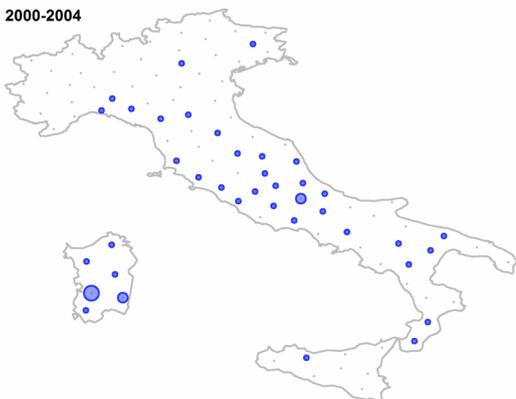


2015-2018

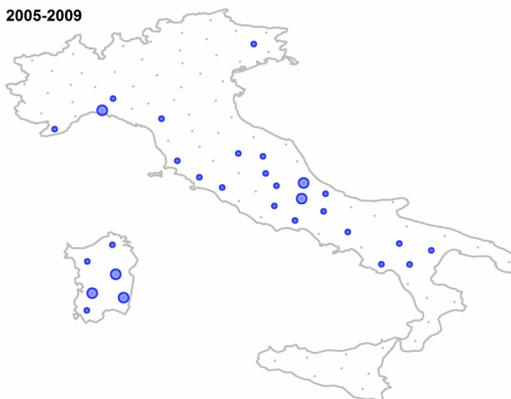


10050 - Calandro

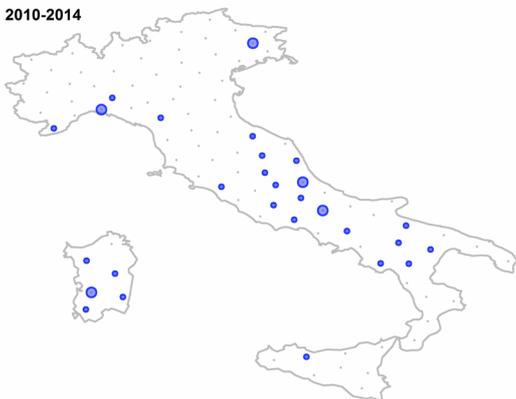
2000-2004



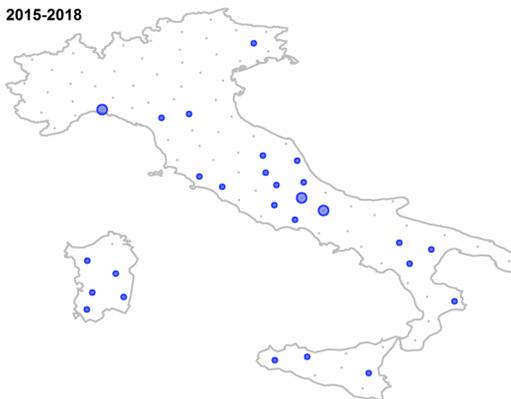
2005-2009



2010-2014

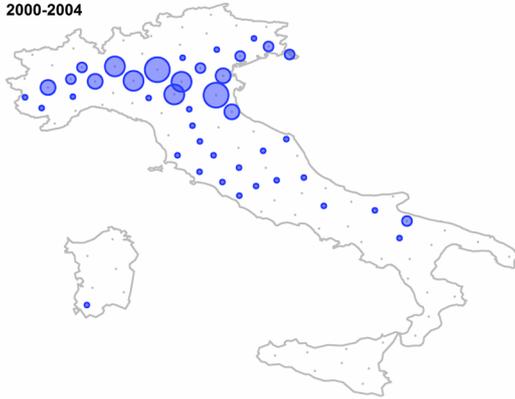


2015-2018

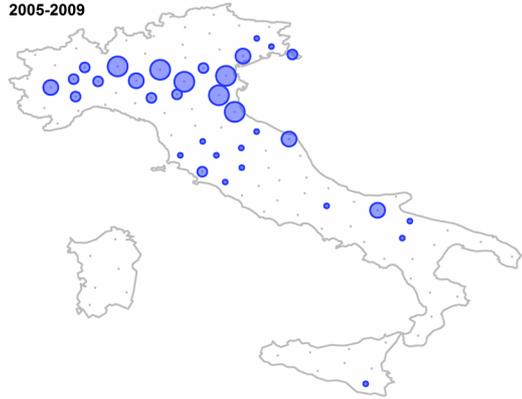


10170 - Cutrettola

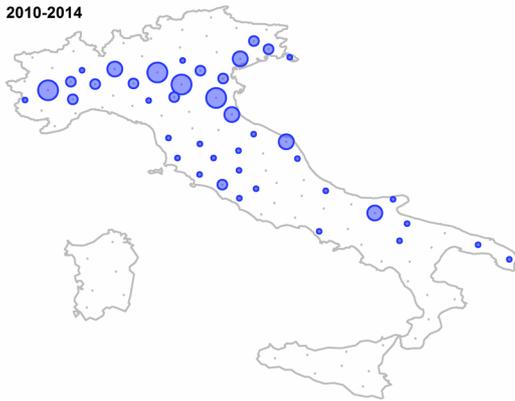
2000-2004



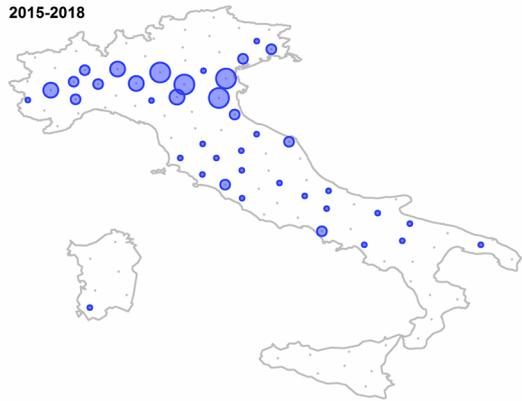
2005-2009



2010-2014

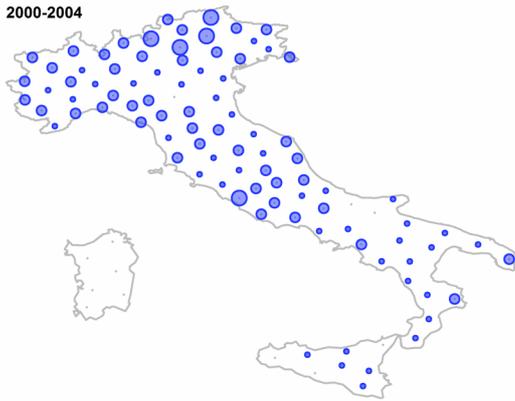


2015-2018



10200 - Ballerina bianca

2000-2004



2005-2009



2010-2014

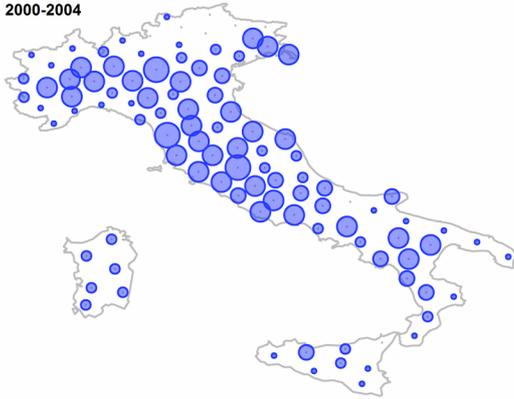


2015-2018

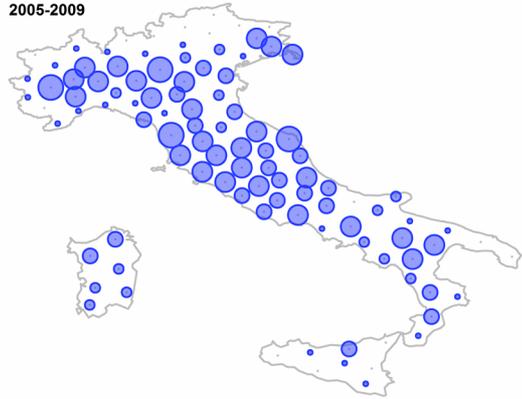


11040 - Usignolo

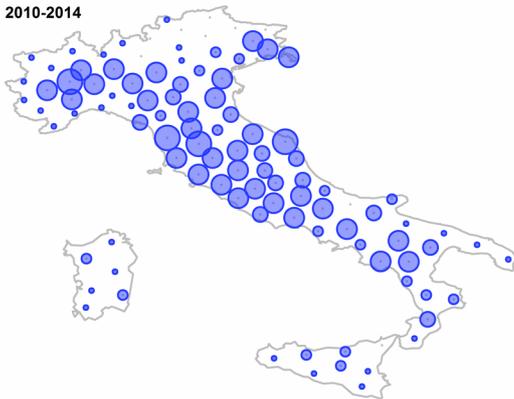
2000-2004



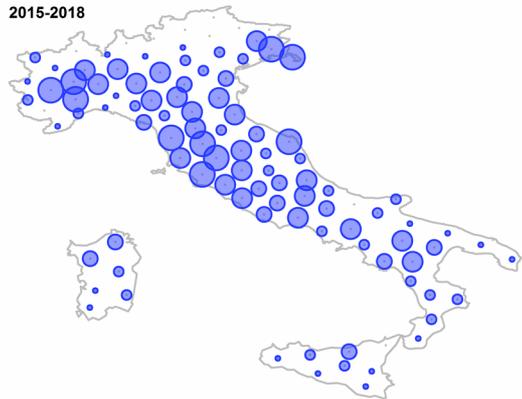
2005-2009



2010-2014

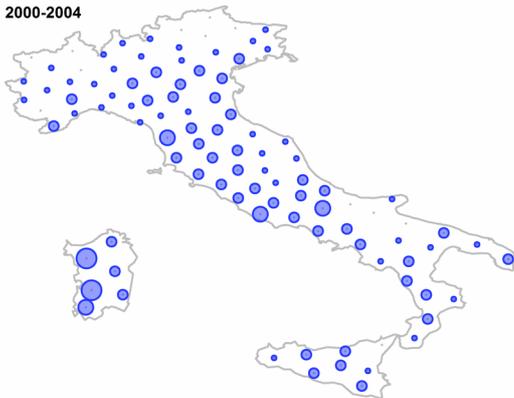


2015-2018

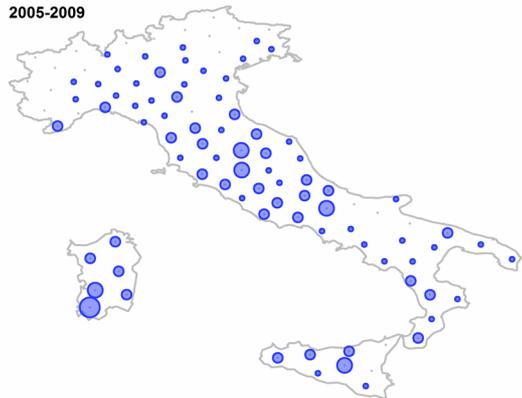


11390 - Saltimpalo

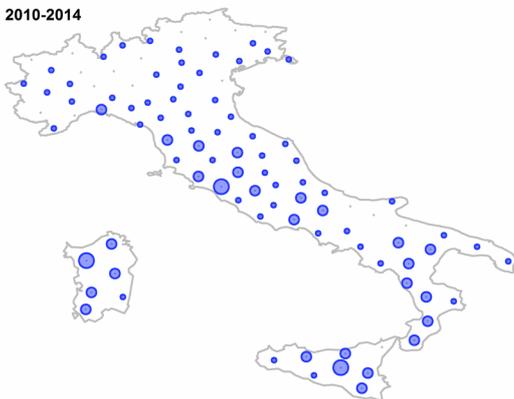
2000-2004



2005-2009



2010-2014

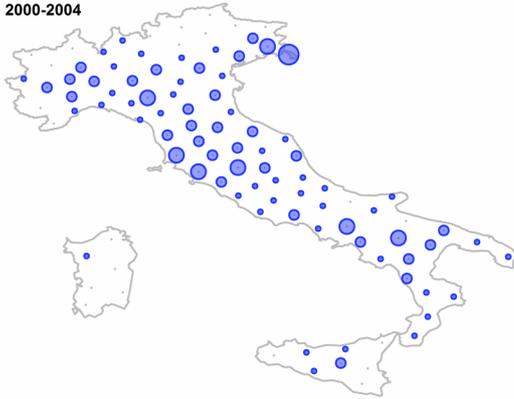


2015-2018

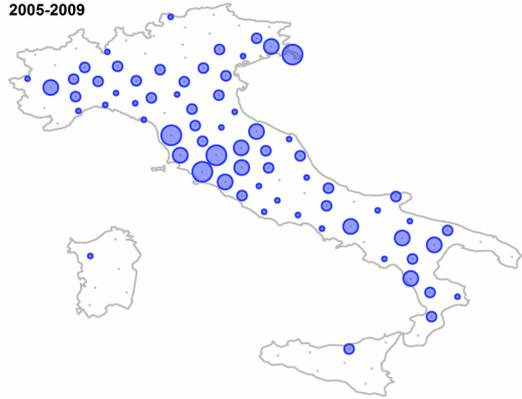


15080 - Rigogolo

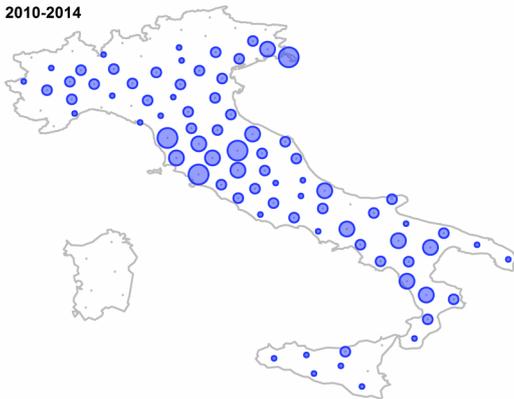
2000-2004



2005-2009



2010-2014



2015-2018



15150 - Averla piccola

2000-2004



2005-2009



2010-2014

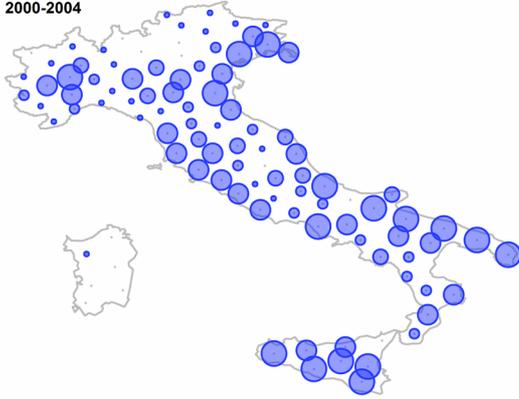


2015-2018

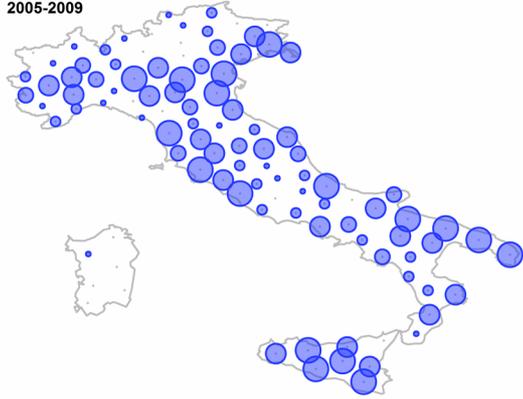


15490 - Gazza

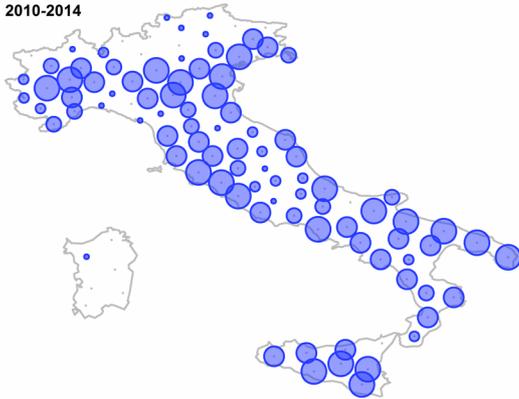
2000-2004



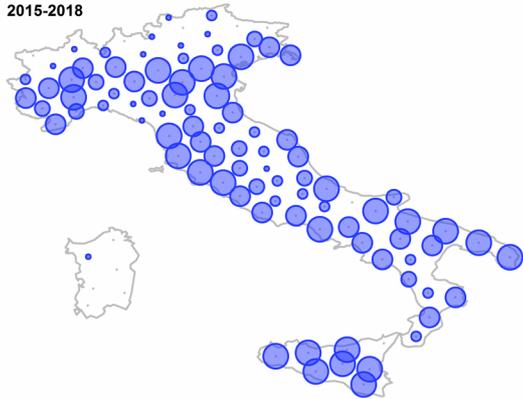
2005-2009



2010-2014

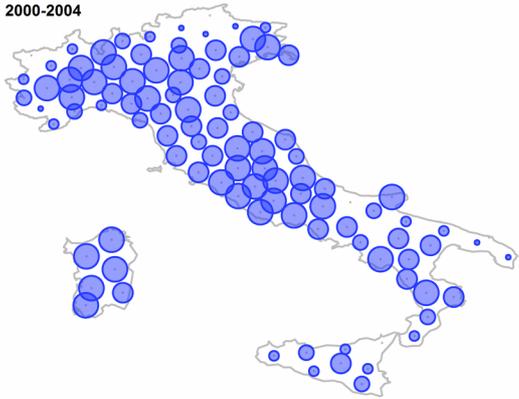


2015-2018

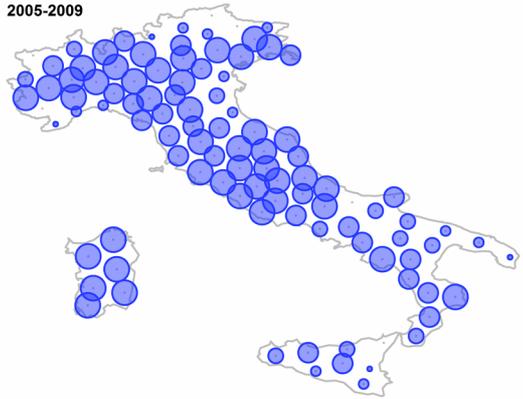


15673 - Cornacchia grigia

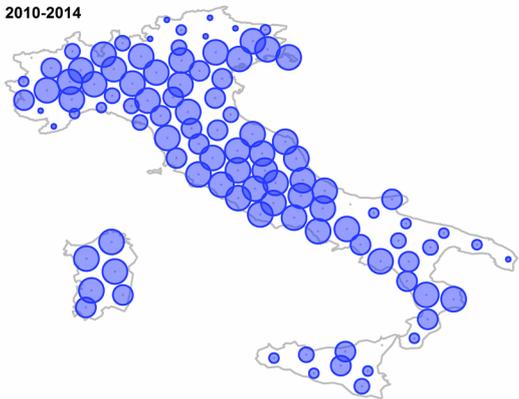
2000-2004



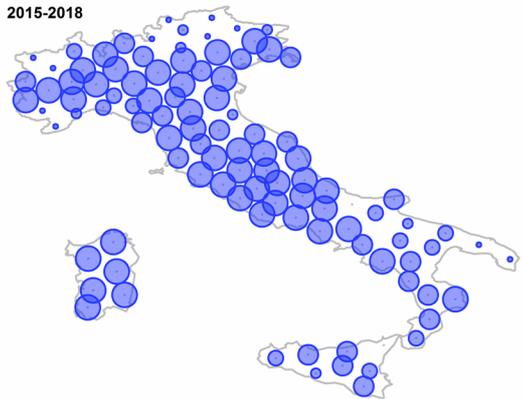
2005-2009



2010-2014

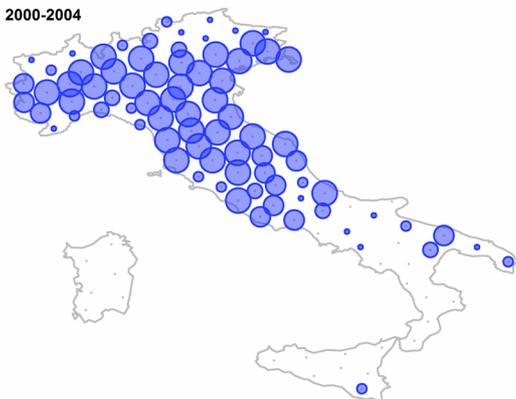


2015-2018

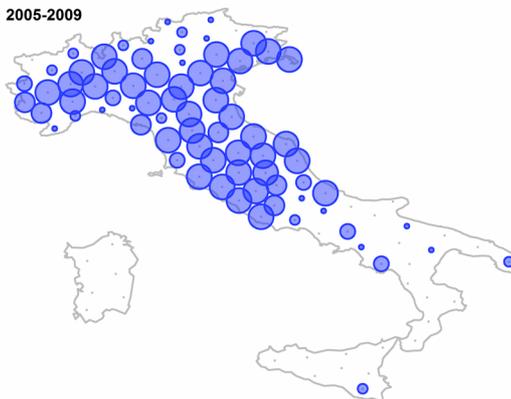


15820 - Storno

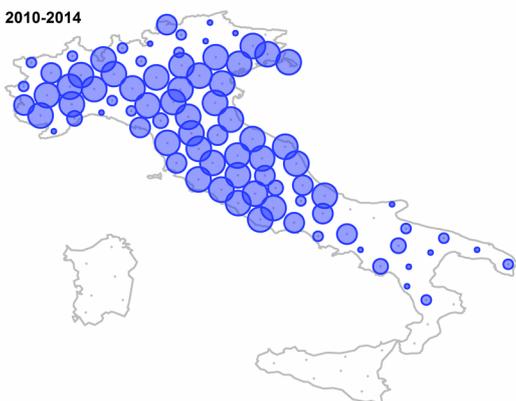
2000-2004



2005-2009



2010-2014

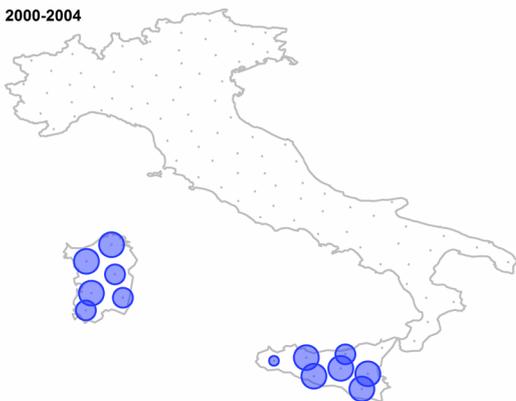


2015-2018

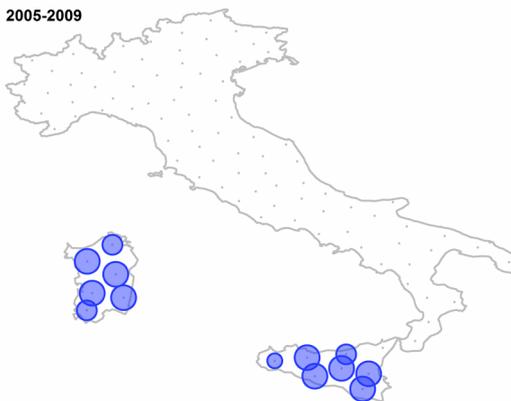


15830 - Storno nero

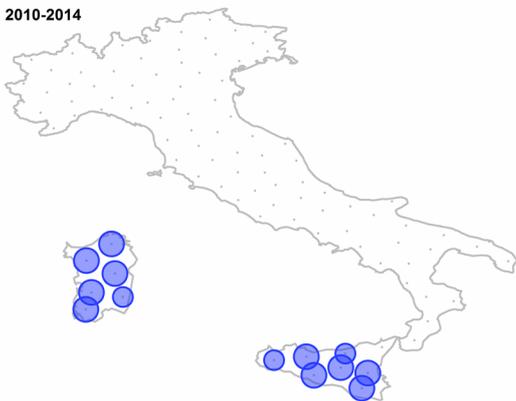
2000-2004



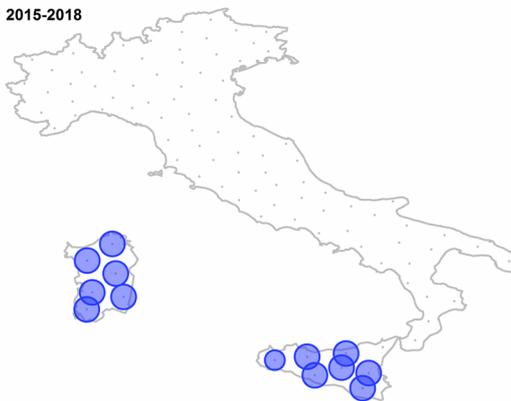
2005-2009



2010-2014

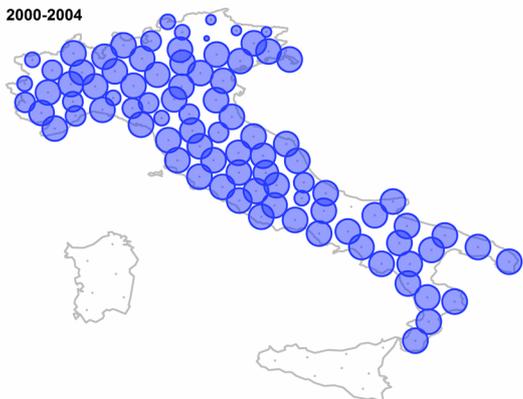


2015-2018

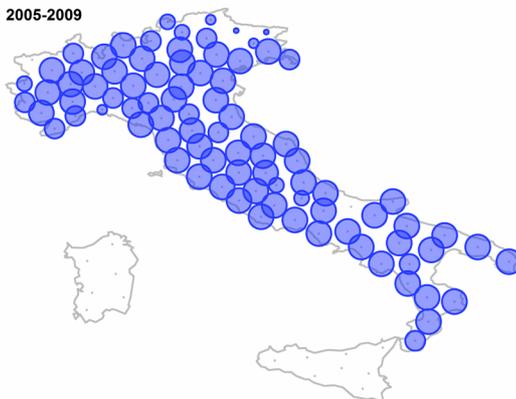


15912 - Passera d'Italia

2000-2004



2005-2009



2010-2014

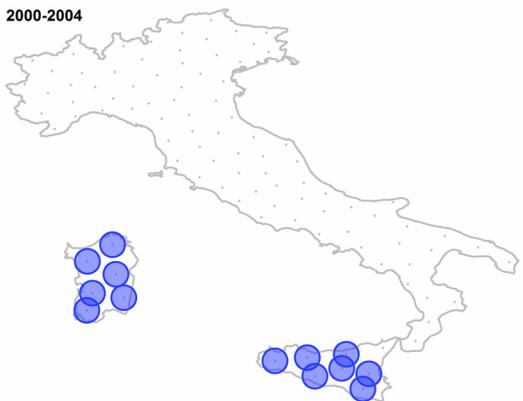


2015-2018

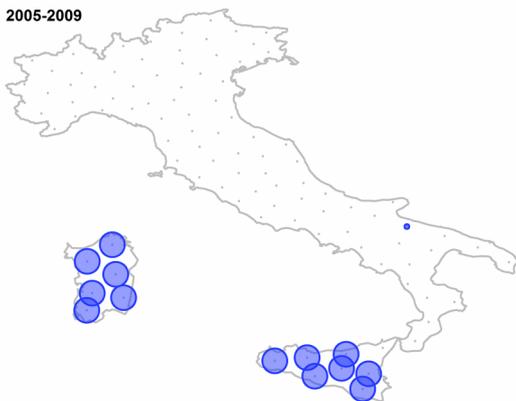


15920 - Passera sarda

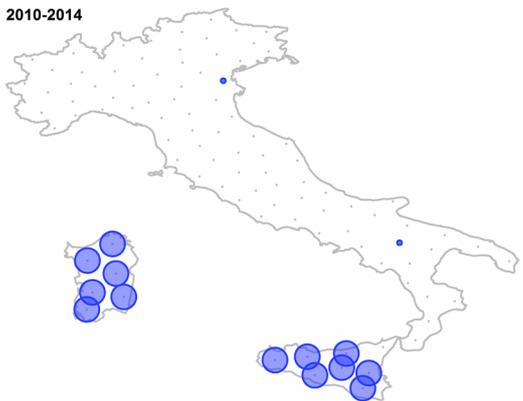
2000-2004



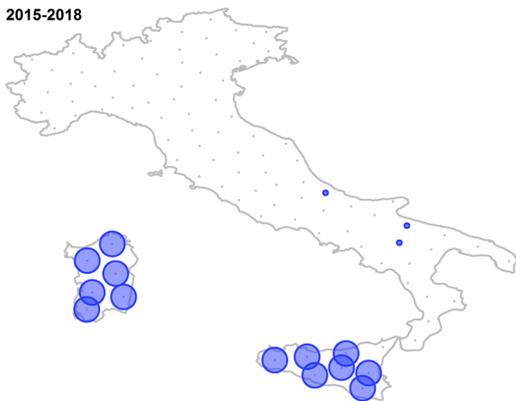
2005-2009



2010-2014

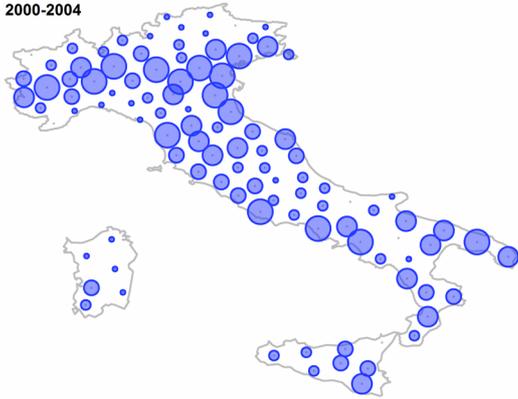


2015-2018

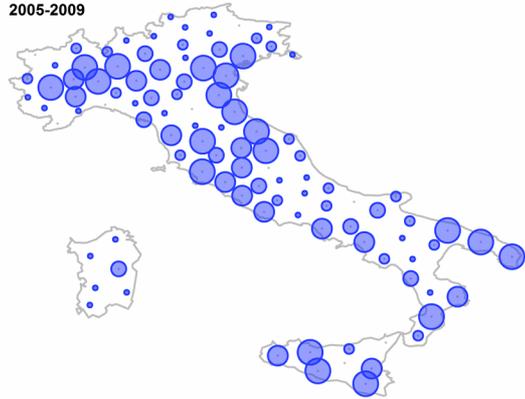


15980 - Passera mattugia

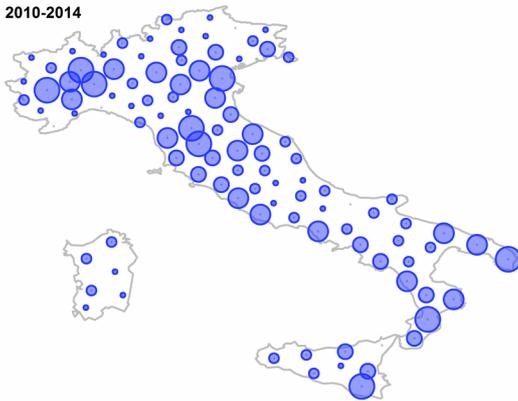
2000-2004



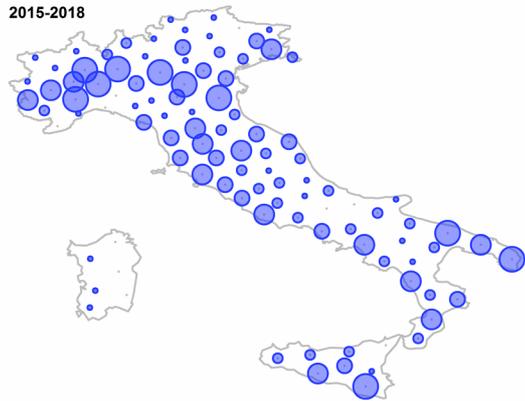
2005-2009



2010-2014

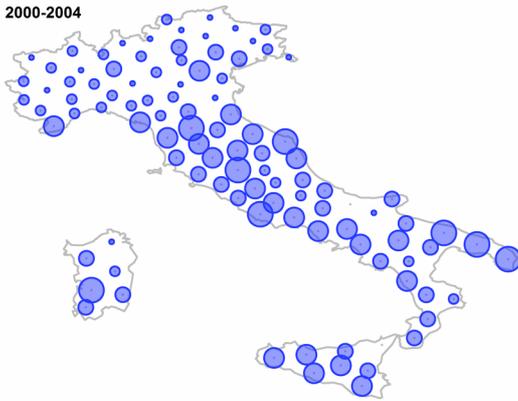


2015-2018

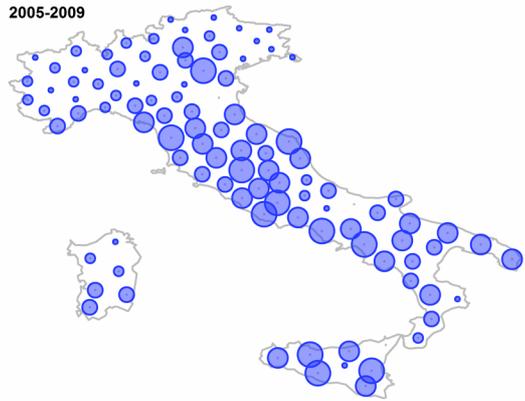


16400 - Verzellino

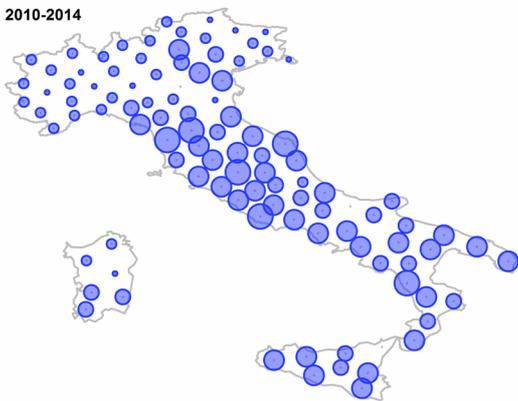
2000-2004



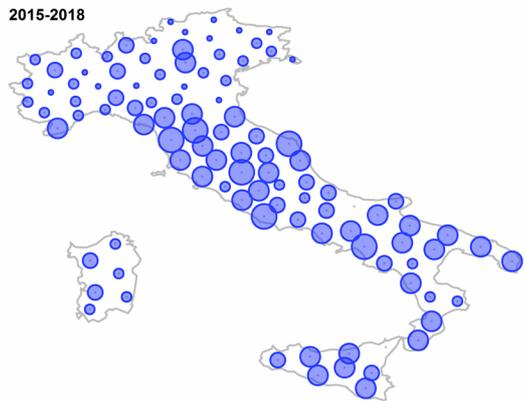
2005-2009



2010-2014

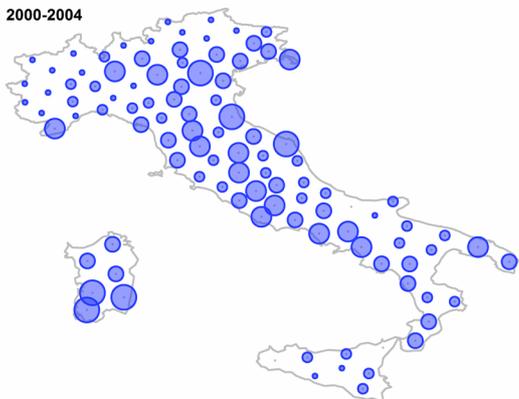


2015-2018

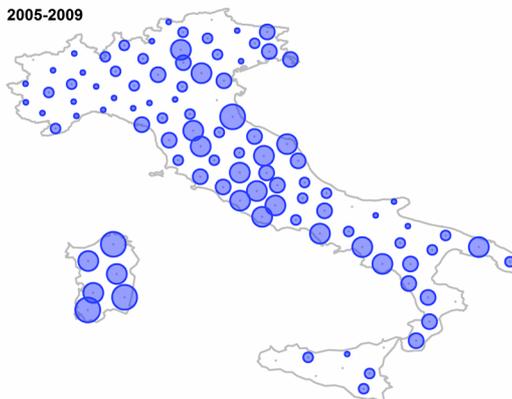


16490 - Verdone

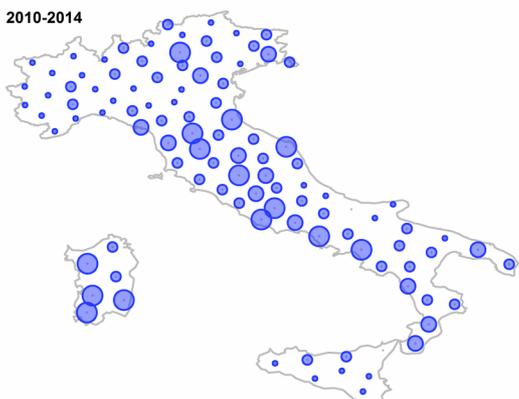
2000-2004



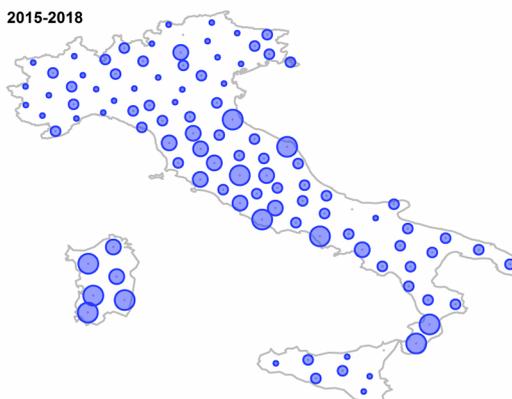
2005-2009



2010-2014

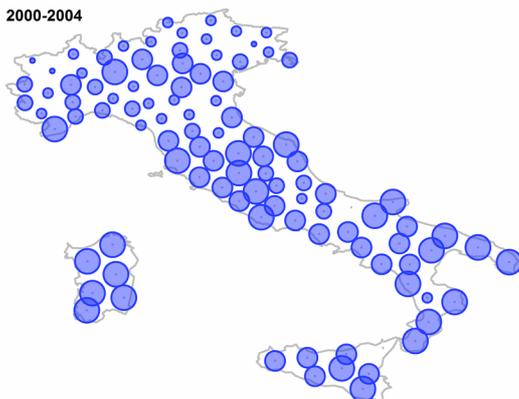


2015-2018

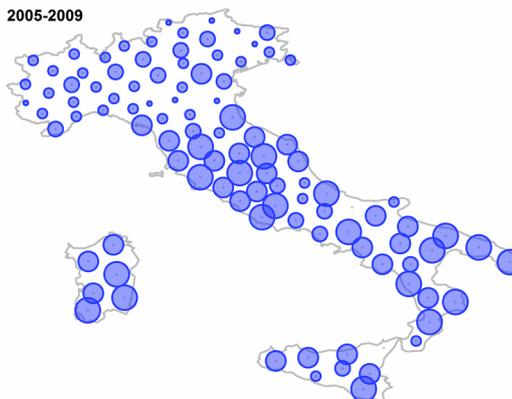


16530 - Cardellino

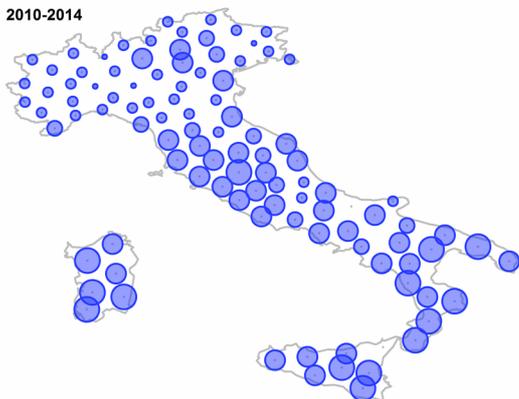
2000-2004



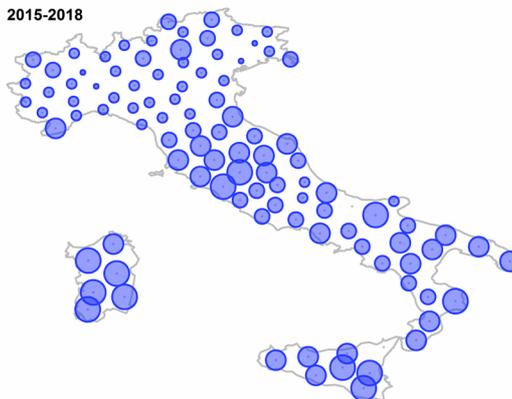
2005-2009



2010-2014

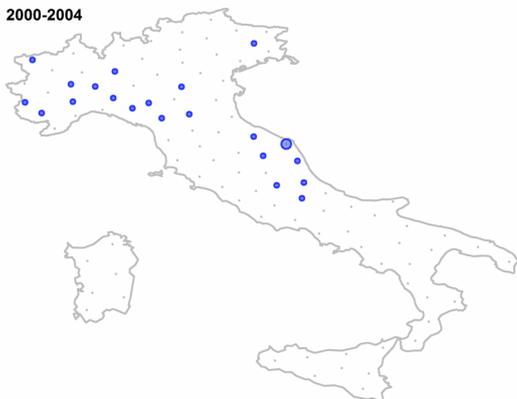


2015-2018

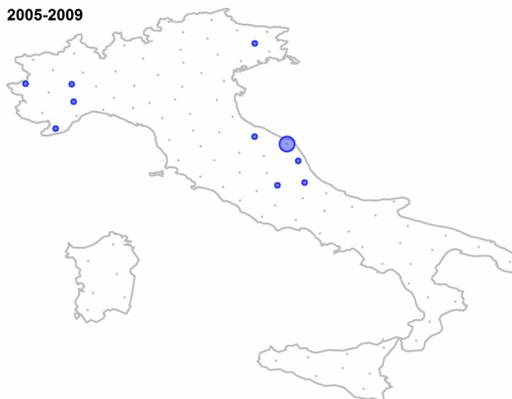


18660 - Ortolano

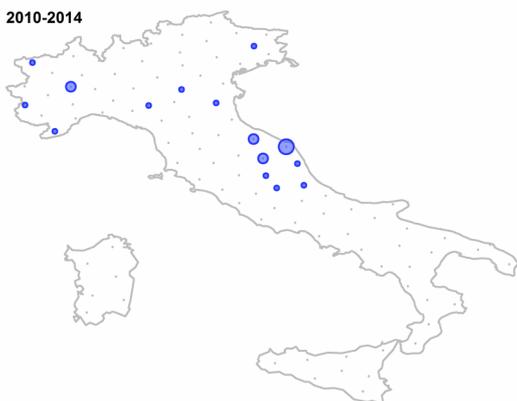
2000-2004



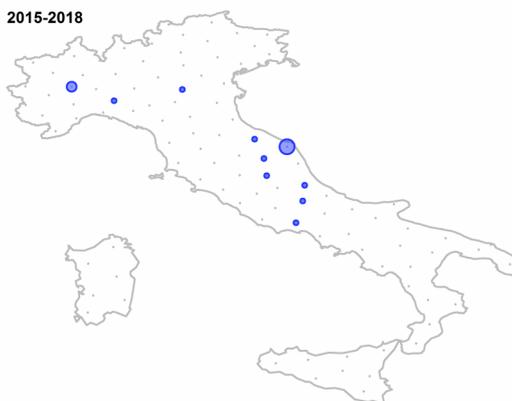
2005-2009



2010-2014

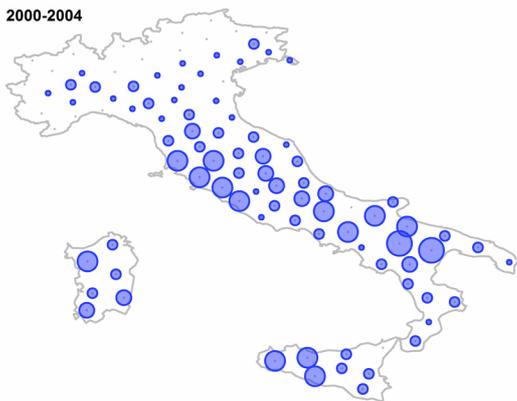


2015-2018

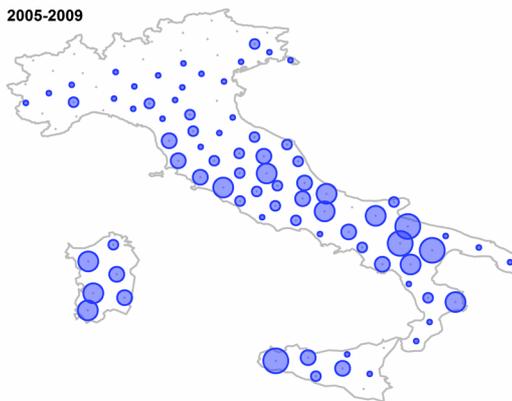


18820 - Strillozzo

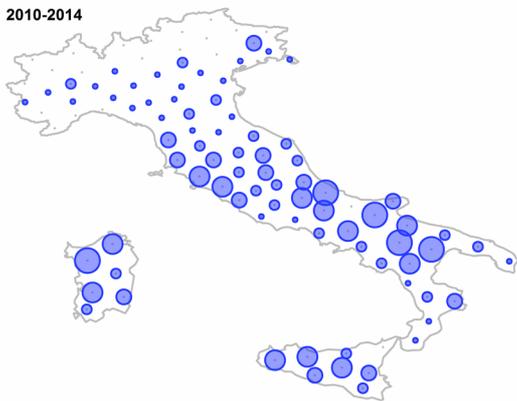
2000-2004



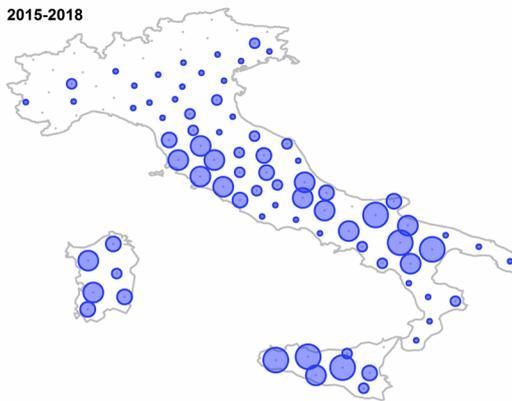
2005-2009



2010-2014



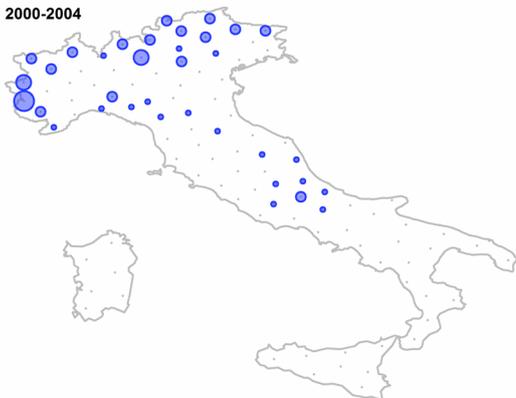
2015-2018



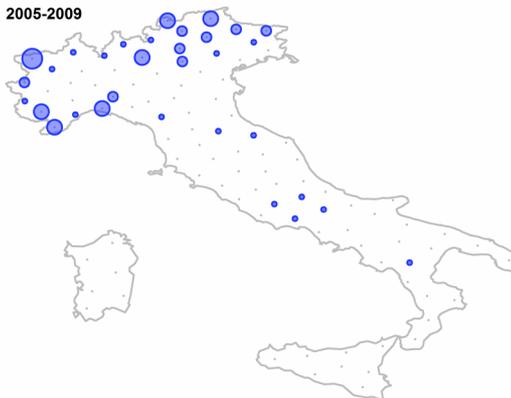
SPECIE DELL'INDICATORE FBI_{PM}

10090 - Prispolone

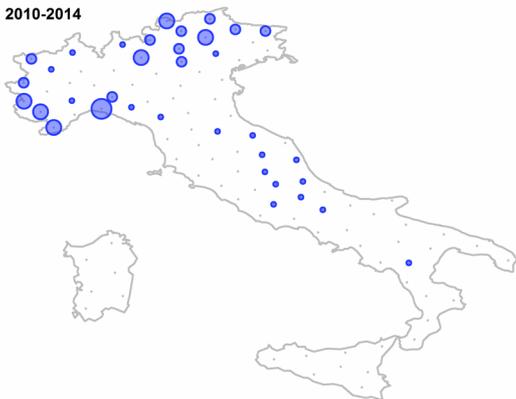
2000-2004



2005-2009



2010-2014

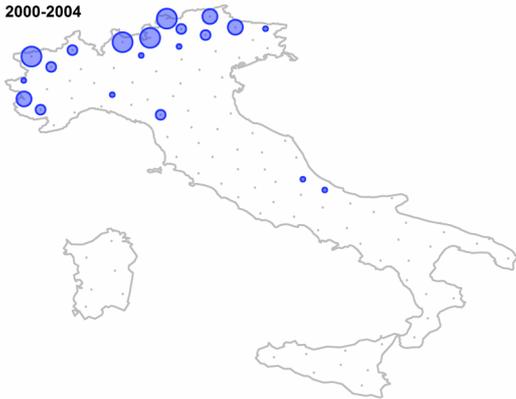


2015-2018

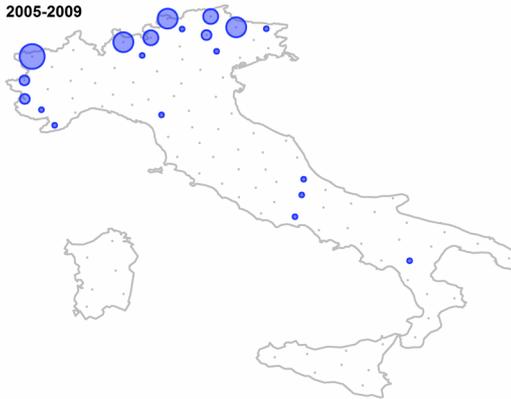


10140 - Spioncello

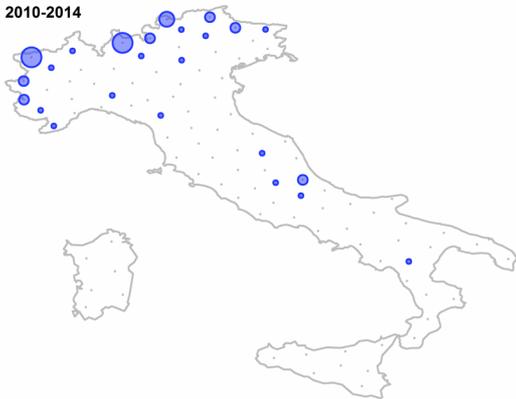
2000-2004



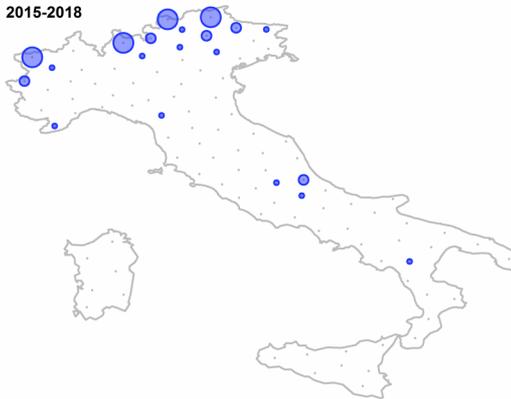
2005-2009



2010-2014

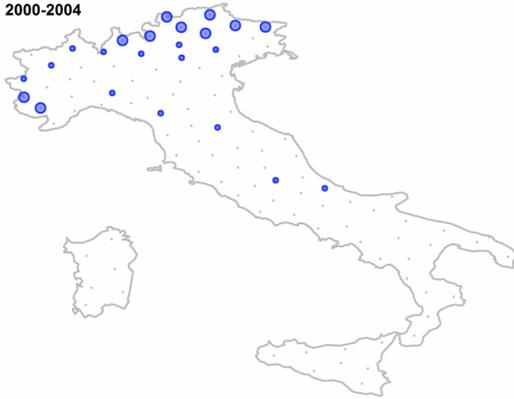


2015-2018

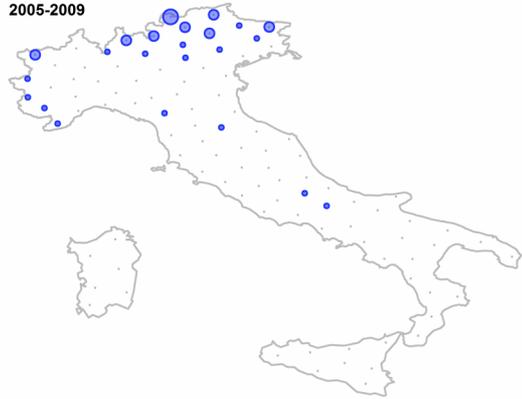


10840 - Passera scopaiola

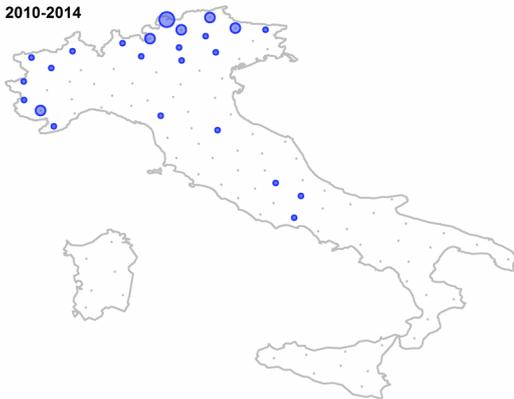
2000-2004



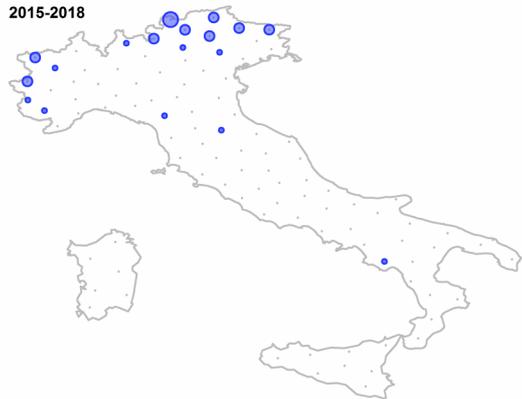
2005-2009



2010-2014

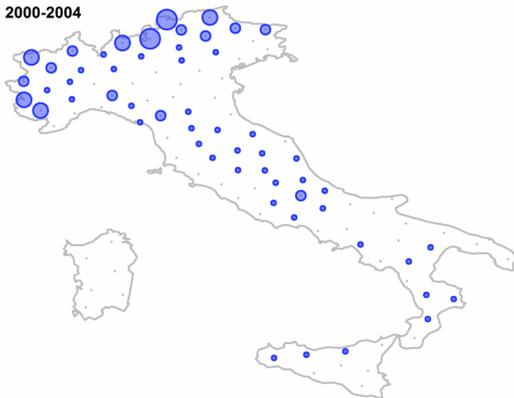


2015-2018

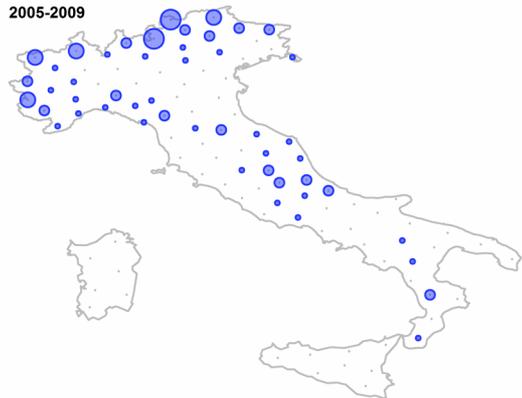


11210 - Codirosso spazzacamino

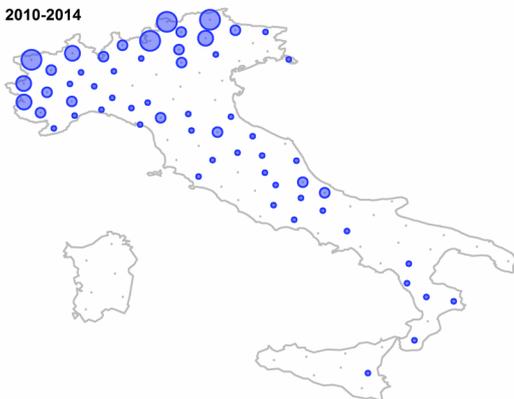
2000-2004



2005-2009



2010-2014

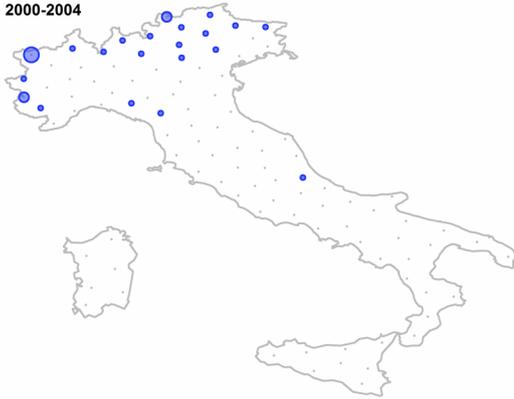


2015-2018

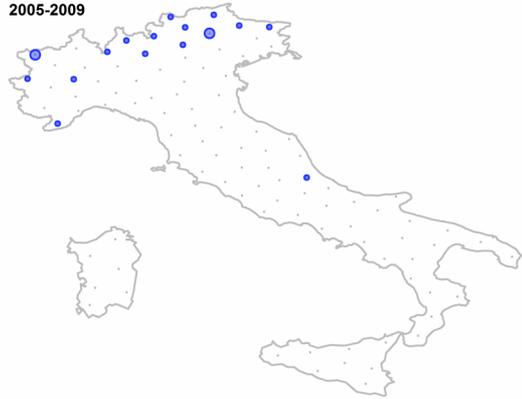


11370 - Stiaccino

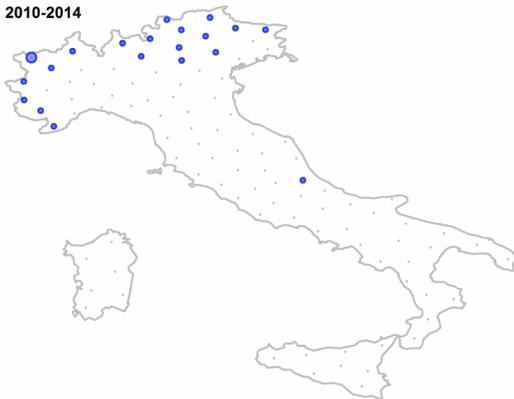
2000-2004



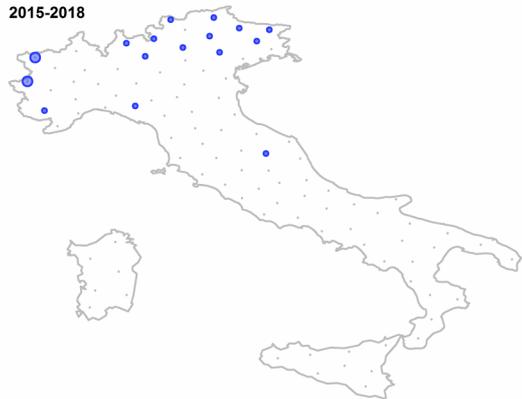
2005-2009



2010-2014

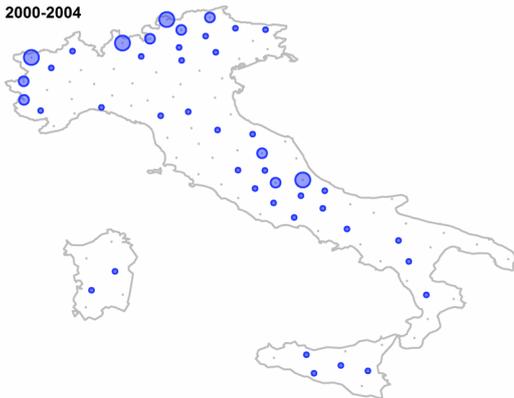


2015-2018

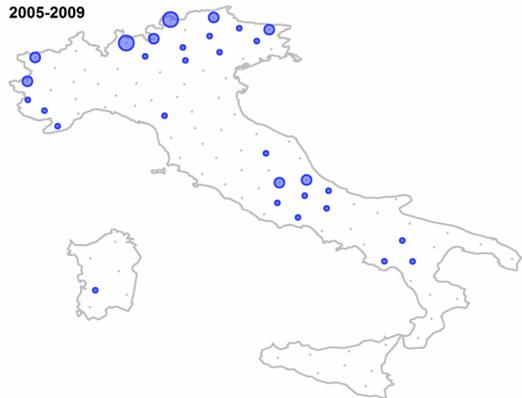


11460 - Culbianco

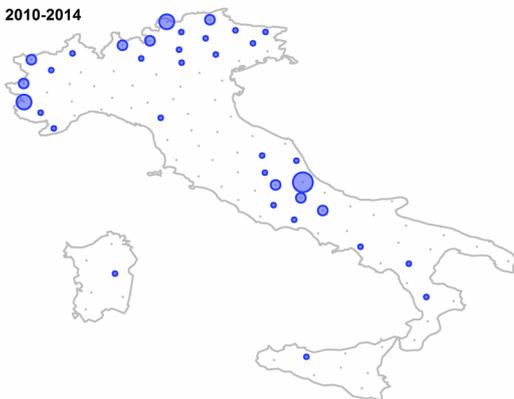
2000-2004



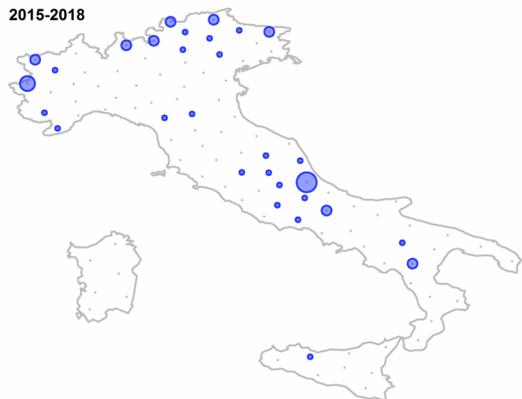
2005-2009



2010-2014

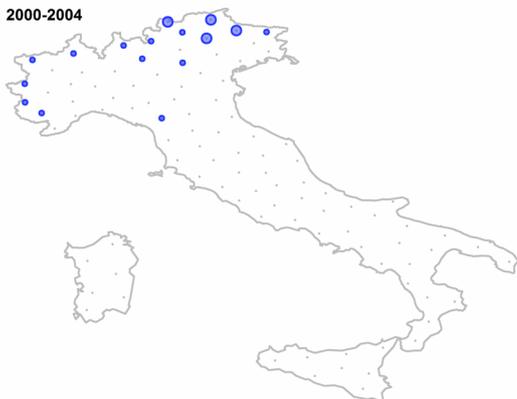


2015-2018

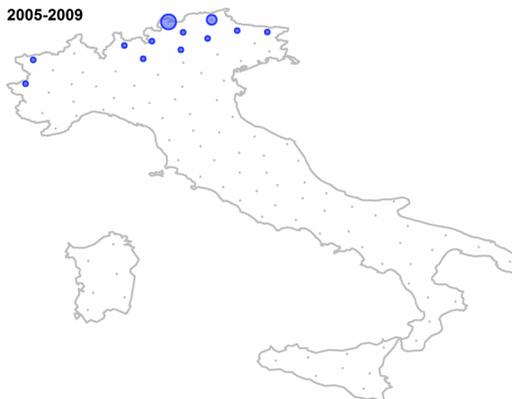


11860 - Merlo dal collare

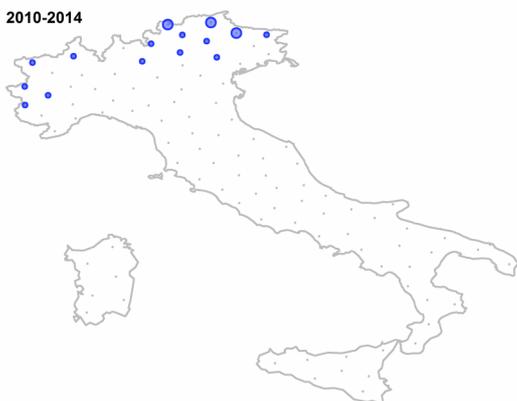
2000-2004



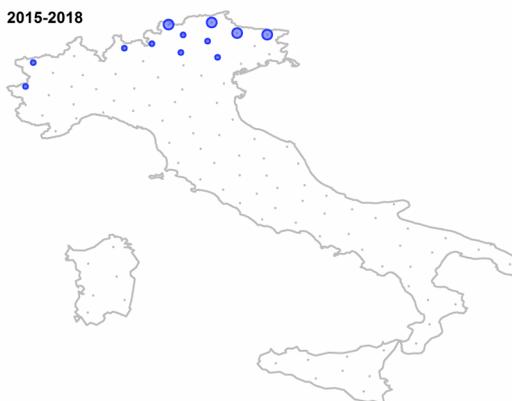
2005-2009



2010-2014

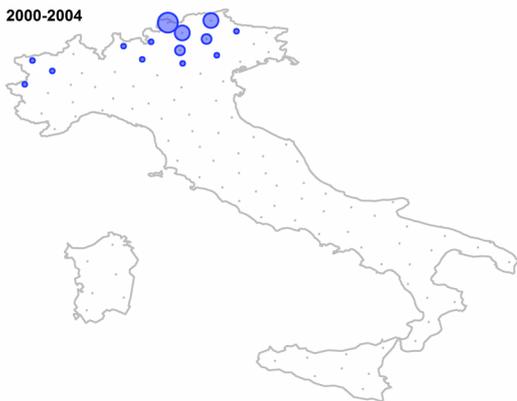


2015-2018

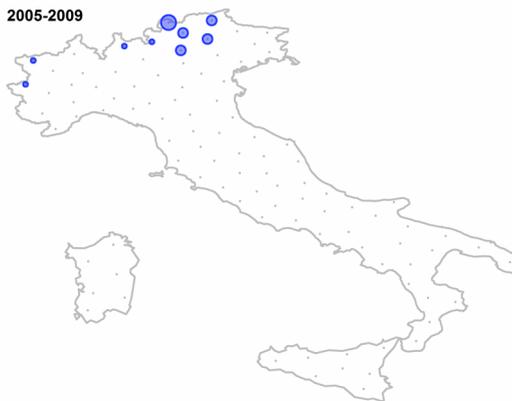


11980 - Cesena

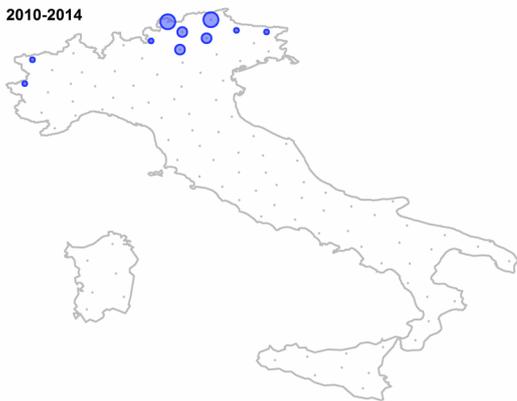
2000-2004



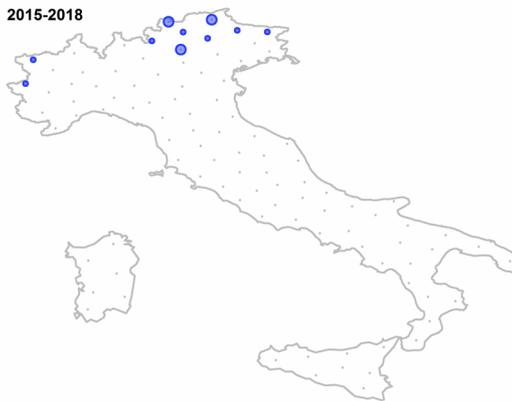
2005-2009



2010-2014

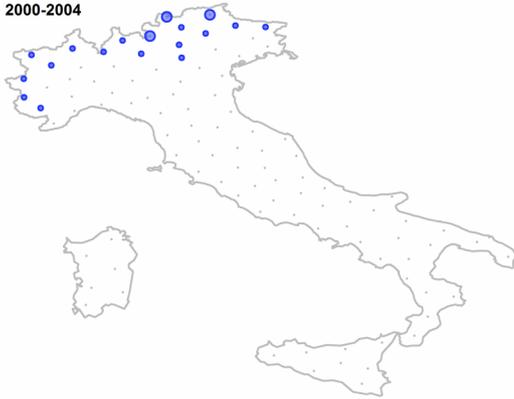


2015-2018

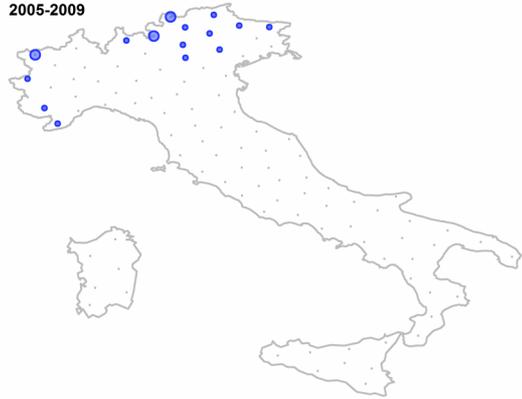


12740 - Bigiarella

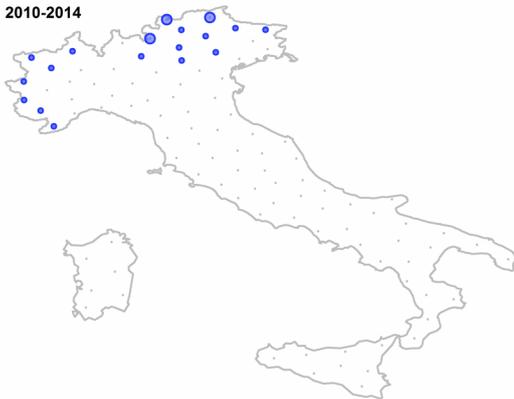
2000-2004



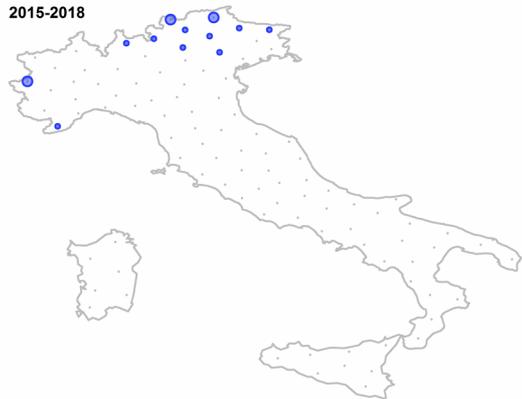
2005-2009



2010-2014

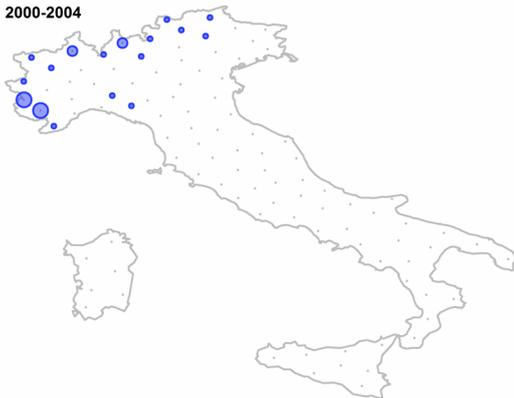


2015-2018

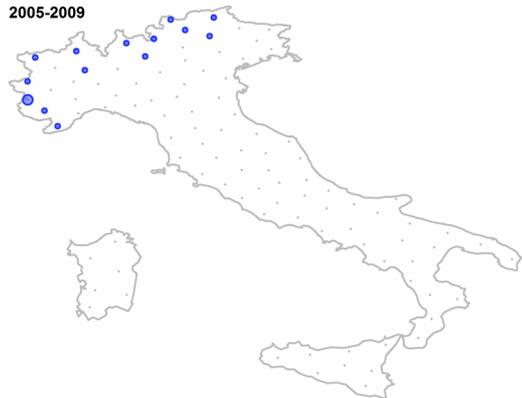


12760 - Beccafico

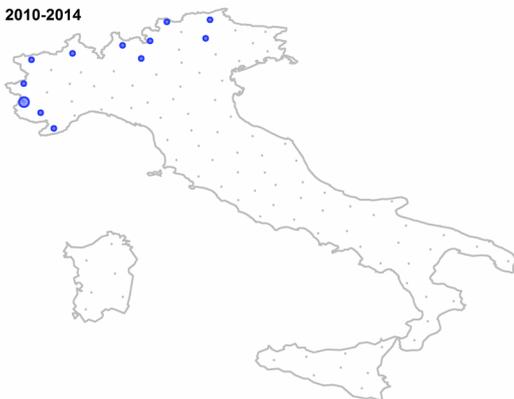
2000-2004



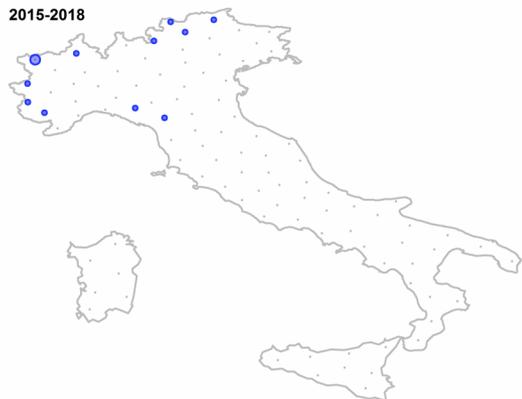
2005-2009



2010-2014

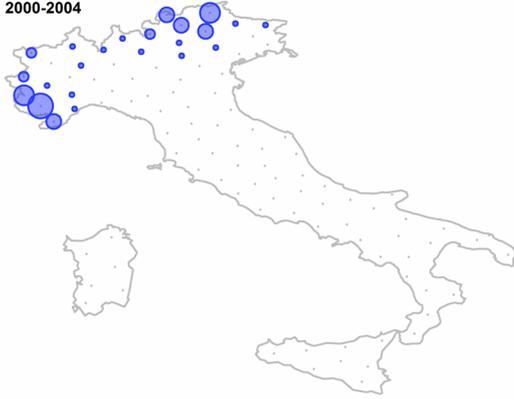


2015-2018

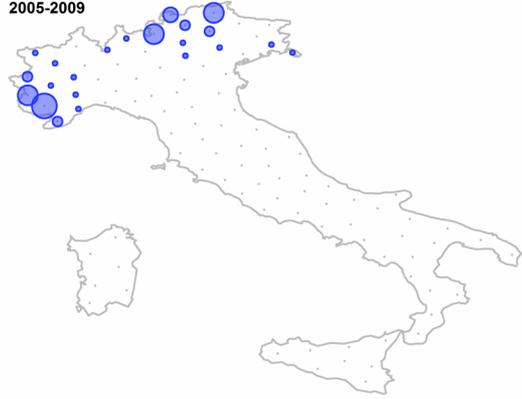


15671 - Cornacchia nera

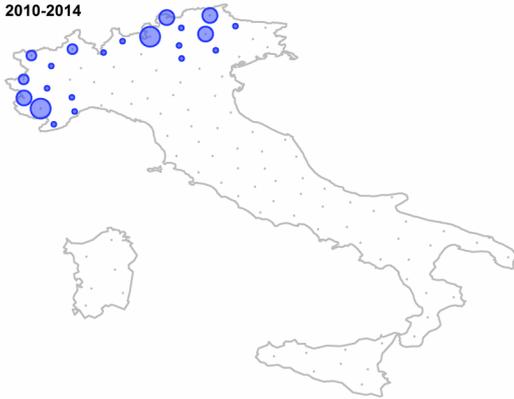
2000-2004



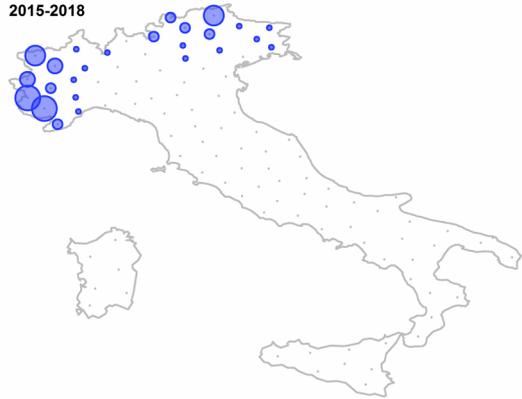
2005-2009



2010-2014

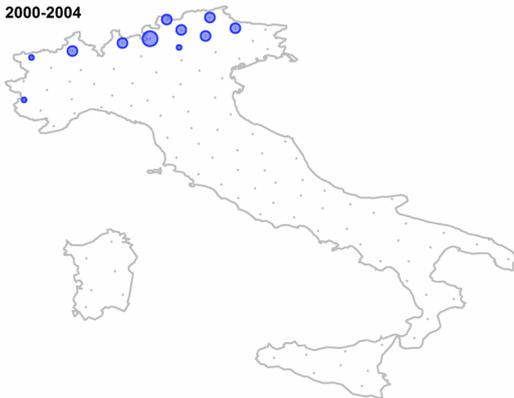


2015-2018

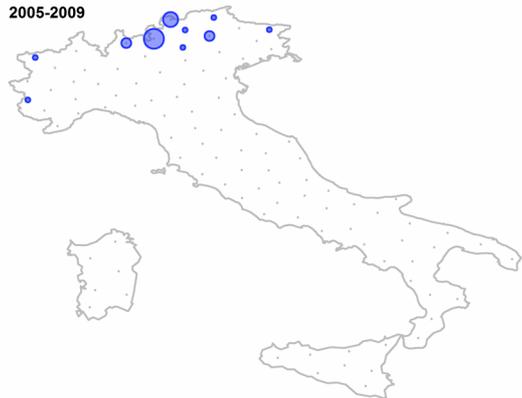


16630 - Organetto

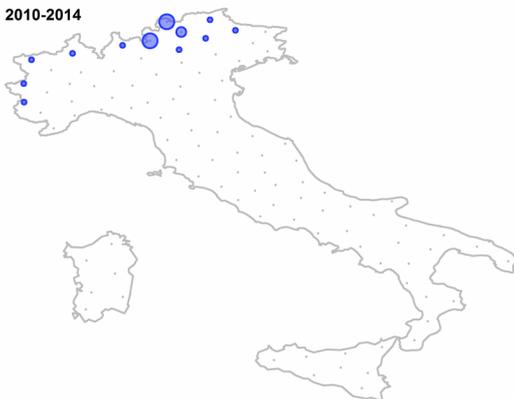
2000-2004



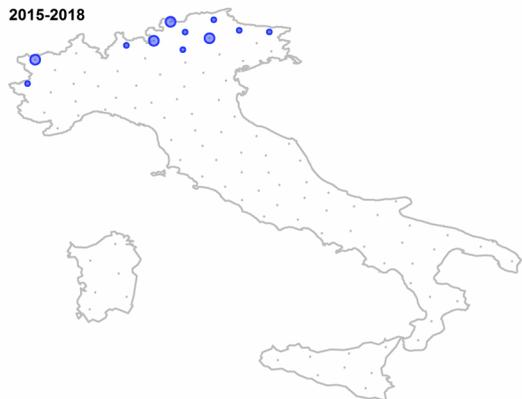
2005-2009



2010-2014

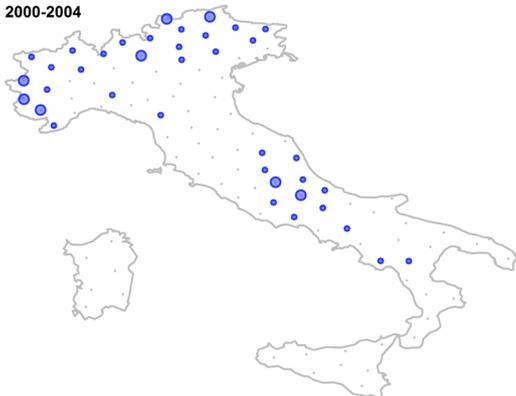


2015-2018

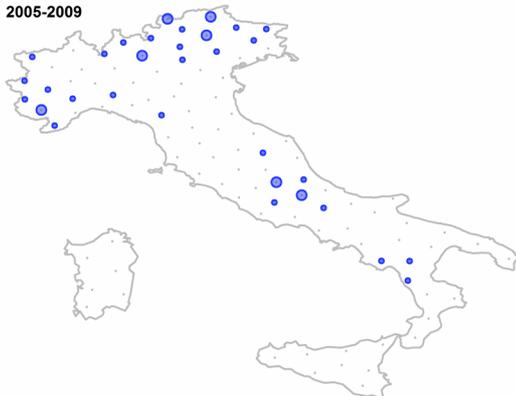


18570 - Zigolo giallo

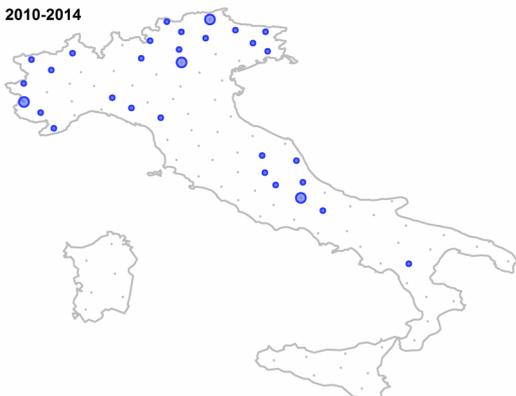
2000-2004



2005-2009



2010-2014



2015-2018

