

SERVIZIO DI MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA NIDIFICANTE IN LOMBARDIA

ANNO 2023

RELAZIONE TECNICA CONCLUSIVA



A cura di: Gianpiero Calvi e Severino Vitulano

dicembre 2023

Indice

0. EXECUTIVE SUMMARY.....	3
1. PREMESSA.....	5
1.1. Personale coinvolto nella ricerca.....	5
1.2. Elenco dei prodotti previsti dalla commessa.....	6
2. INTRODUZIONE.....	7
3. METODI.....	9
3.1. Area di studio.....	9
3.2. Dati pregressi: la banca dati di Regione Lombardia.....	10
3.3. Raccolta dati nella stagione riproduttiva del 2023.....	11
3.3.1. Piano di campionamento.....	11
3.3.2. Esecuzione dei rilievi.....	12
3.3.3. Archiviazione dei dati.....	12
3.4. Creazione di una banca dati unica di progetto.....	13
3.5. I modelli di distribuzione e le tendenze demografiche.....	14
3.5.1. Approccio generale adottato per il calcolo dei trend.....	14
3.5.2. Specie target.....	15
3.5.3. Utilizzo di modelli di distribuzione.....	17
3.5.3.1. Sviluppo dei modelli di distribuzione.....	18
3.5.3.2. Predizione della distribuzione potenziale su scenari passati.....	23
3.5.4. Calcolo dei trend delle specie target.....	24
3.5.4.1. Calcolo dei trend a scala regionale.....	25
3.5.4.2. Calcolo dei trend nelle aree omogenee.....	25
3.5.4.3. Calcolo dei trend in relazione ad alcune caratteristiche ecologiche delle specie.....	25
3.6. Calcolo dei trend basato sulle stazioni ripetute.....	27
3.7. Integrazione dei cambiamenti di uso del suolo nel piano di campionamento.....	29
4. RISULTATI.....	30
4.1. Dati raccolti nel 2023.....	30
4.2. Trend delle specie target a scala regionale.....	34
4.3. Trend delle specie target nelle aree omogenee.....	36
4.4. Trend delle specie in relazione alle loro caratteristiche ecologiche.....	39
4.5. Calcolo dei trend basato sulle stazioni ripetute.....	42
4.6. Integrazione dei cambiamenti di uso del suolo nel piano di campionamento.....	44
5. DISCUSSIONE.....	48
5.1. Gli andamenti degli Uccelli comuni in Lombardia.....	48
5.1.1. Le specie in aumento.....	49
5.1.2. Le specie in declino.....	50
5.2. Stabilità delle stime e considerazioni sull'approccio adottato.....	52

5.3. Confronto tra aree omogenee.....	55
5.4. Andamenti in relazione alle caratteristiche ecologiche.....	56
5.5. Calcolo dei trend basato sulle stazioni ripetute.....	56
5.6. Gli effetti dei cambiamenti di uso del suolo sull'avifauna nidificante.....	57
6. BIBLIOGRAFIA.....	59
7. APPENDICE I: CAMPIONAMENTI 2023.....	64
8. APPENDICE II: RISULTATI PER SPECIE.....	81



Strillozzo, Oltrepò pavese (Foto di Gianpiero Calvi).

Immagine in copertina di Giovanni Calvi: gheppio, pianura milanese.

0. EXECUTIVE SUMMARY

Cosa abbiamo fatto nel 2023

Nella stagione riproduttiva del 2023 sono stati effettuati complessivamente 895 punti di ascolto distribuiti in 673 stazioni di rilevamento: 451 stazioni sono state visitate una sola volta mentre le restanti 222, distribuite sul territorio regionale, sono state visitate due volte ciascuna.

Complessivamente sono stati contattati 27.444 individui appartenenti a 155 taxa. Questi dati sono stati accodati all'archivio preesistente che contiene informazioni raccolte a partire dal 2000. Oggi l'archivio consta di 15.512 punti d'ascolto e di 162.056 record di osservazioni riferiti a 230 specie.

Per 72 specie nidificanti comuni in Lombardia è stata condotta una procedura di analisi in tre passaggi:

- realizzazione di modelli di idoneità ambientale con i dati recenti;
- proiezione a ritroso dei modelli recenti fino ai primi anni duemila;
- calcolo del trend di un indice legato a distribuzione e abbondanza delle specie

Come negli anni precedenti gli andamenti delle specie sono stati calcolati anche in corrispondenza di 7 macroaree corrispondenti ad altrettanto macro-ambienti regionali: Alpi, boschi di conifere, boschi di latifoglie, alta pianura, pianura urbana, pianura seminativa, pianura risicola.

Al fine di comprendere i fenomeni ecologici in atto nella regione i trend delle specie sono stati raggruppati sulla base delle loro caratteristiche eco-etologiche (preferenza habitat, caratteristiche della migrazione). L'andamento di sintesi dei trend per i gruppi di specie così individuati è stato calcolato nel 2023 con un nuovo metodo mutuato dalle metodologie in uso presso il gruppo di lavoro EBCC/PECBMS.

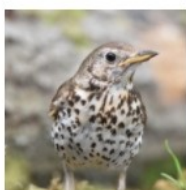
La banca dati complessiva è stata esaminata al fine di valutare la possibilità di adozione di un nuovo metodo di stima dei trend, basato sull'utilizzo di stazioni campionate ripetutamente negli anni, come accade nella maggior parte dei programmi di monitoraggio sul medio-lungo periodo.

In ultimo è stata effettuata un'analisi dei cambiamenti di uso del suolo in regione nel periodo interessato dal monitoraggio sfruttando la disponibilità delle ottime banche dati DUSAF. Sono state individuate le aree regionali dove i cambiamenti di uso del suolo negli ultimi vent'anni sono stati più evidenti. L'idea è quella di inserire queste aree come zone prioritarie nei futuri piani di campionamento, in modo da tornare a campionare l'avifauna presso le stazioni di campionamento visitate nei primi anni della serie storica regionale. Questo accorgimento potrebbe consentire di individuare alcuni dei principali fattori che hanno modellato i cambiamenti delle comunità nidificanti osservati a partire dal 2000.

Sotto le lenti del binocolo

Nelle aree planiziali si registrano **decrementi importanti** per diverse specie (**quaglia, allodola, cutrettola, saltimpalo, usignolo di fiume, averla piccola, verdone, cardellino**) e in generale le tendenze di popolazione appaiono peggiori. Qui, verosimilmente, consumo di suolo agricolo ad opera delle aree urbanizzate e intensificazione delle pratiche agricole sono i principali driver dei cambiamenti osservati.

Gli andamenti di popolazione sono inoltre legati alla strategia migratoria. A un estremo vi sono le **specie stanziali**, come i **picidi** o le **cince**, che mostrano complessivamente una **tendenza all'incremento**. All'altro vi sono invece i **migratori a lungo raggio** (es.: **rondine, cutrettola, usignolo e averla piccola**) il cui indicatore di sintesi è in **declino significativo**.



La continua espansione delle aree forestali e l'invecchiamento dei boschi esistenti sono probabilmente i fattori che determinano la **situazione generale positiva per le specie degli ambienti forestali**, che mostrano andamenti stabili o in crescita, accompagnati da uno stato di conservazione perlopiù favorevole. Tra queste vi sono ad esempio **picchio rosso maggiore, tordo bottaccio, rampichino comune e ghiandaia**. Per altre specie a vocazione forestale prevalente, l'ampliamento della nicchia ecologica potrebbe costituire il fattore chiave della crescita demografica: il caso emblematico è rappresentato dal colombaccio.

Continua il **declino** per le **specie degli spazi agricoli**: i declini degli indici di popolazione, si accompagnano spesso ad uno stato di conservazione cattivo o inadeguato e al rischio di estinzione delle popolazioni nidificanti. Tra gli esempi più emblematici **saltimpalo, averla piccola, passera d'Italia e cardellino**, in continuo declino a scala regionale (e nazionale) e nella Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia.



Nelle aree montane, alle quote inferiori, da una parte l'abbandono delle pratiche agricole e pastorizie tradizionali, dall'altro l'aumento delle temperature medie sembrano avere un effetto negativo su un gruppo di **specie legate soprattutto ad ambienti aperti o semi-aperti e ai climi più freschi** (es.: **prispolone, passera scopaiaola, bigiarella, averla piccola, regolo, cincia alpestre, ciuffolotto**).

È in corso un **processo per arrivare a stimare i trend delle specie comuni utilizzando esclusivamente i dati delle stazioni visitate per più anni** e adottando metodi statistici dedicati che dovrebbero ridurre le possibili fonti di errore insite nell'attuale processo di stima, basato sulla creazione di modelli di idoneità ambientale. A tale scopo nel 2023 si sono realizzate una **apposita integrazione del piano di campionamento** e una **revisione dedicata della banca dati regionale**. I **primi risultati non sono stati pienamente soddisfacenti** ma hanno indicato la **strada per la prosecuzione di questa attività**: mantenimento di un nucleo di stazioni fisse visitate ripetutamente negli ultimi anni e **progressiva integrazione del piano di campionamento con il recupero delle stazioni visitate negli anni precedenti**.



Al fine di comprendere i principali fattori ambientali che guidano i cambiamenti demografici degli uccelli nidificanti comuni in Lombardia **sono stati analizzati i cambiamenti nell'uso del suolo occorsi negli ultimi 20 anni**. Le informazioni sulle modifiche di uso del suolo sono state associate alle diverse stazioni di campionamento visitate nei primi anni 2000. Ripetendo i campionamenti in aree caratterizzate da un diverso grado di cambiamento sarà possibile esaminare il ruolo dei cambiamenti di uso del suolo sull'evoluzione delle comunità nidificanti.

1. PREMESSA

Il presente rapporto tecnico ottempera a quanto previsto dal Foglio Patti Condizioni (FPC) relativo al servizio di "Assistenza tecnica per il monitoraggio avifauna in più lotti: lotto 1 avifauna nidificante anno 2022 e 2023 in Regione Lombardia", Codice CIG 9120831BD6, RLID R22PFTTYJRDX1L, costituendo il report conclusivo delle attività condotte nel 2023.

Unitamente al presente rapporto tecnico si consegnano:

- a) banca dati utilizzata per le analisi in formato elettronico;
- b) shapefile relativi ai dati di monitoraggio;
- c) sintesi divulgativa in formato di presentazione;
- d) prodotti dei servizi aggiuntivi.

1.1. Personale coinvolto nella ricerca

Predisposizione del piano di campionamento: Gianpiero Calvi, Severino Vitulano

Rilievi: Stefano Aguzzi, Paolo Bonazzi, Gianpiero Calvi, Giovanni Colombo, Guglielmo Londi, Alessandro Mazzoleni, Alessandro Nessi, Mattia Panzeri, Fabrizio Reginato, Severino Vitulano

Archiviazione dati: Rebecca Bottazzi, Severino Vitulano

Gestione della banca dati: Gianpiero Calvi, Severino Vitulano, Paolo Bonazzi

Analisi statistiche: Gianpiero Calvi

Coordinamento scientifico: Gianpiero Calvi

Coordinamento tecnico: Gianpiero Calvi e Severino Vitulano

1.2. Elenco dei prodotti previsti dalla commessa

Di seguito si riporta l'elenco dei *deliveries* previsti per ciascuna annualità della presente commessa, corredato dalle indicazioni sulla loro collocazione all'interno dei file che costituiscono gli elaborati finali presentati alla consegna della stessa commessa.

Tabella 1.1. Riferimenti per l'individuazione dei *deliveries* di commessa all'interno degli elaborati consegnati.

Delivery	Riferimento consegna
una relazione tecnica dettagliata sull'attività di monitoraggio svolta che descriva: <ul style="list-style-type: none"> ◦ le metodologie di analisi ornitologica e statistica utilizzate; ◦ i rilevamenti faunistico-ambientali svolti, con annesse indicazioni geografiche e temporali dei punti di ascolto individuati; ◦ l'analisi comparativa sulla presenza delle specie censite rispetto ai dati ambientali raccolti; ◦ l'analisi dei trend delle specie monitorate connessa ai contesti ambientali in cui sono state censite; ◦ le dinamiche quantitative delle specie censite attraverso la comparazione dei dati raccolti (col presente incarico) con i dati pluriennali storici dei monitoraggi pregressi (che verranno forniti da Regione Lombardia); 	Presente documento
una relazione sintetica divulgativa sull'attività di monitoraggio svolta, in formato di presentazione elettronica (.ppt) per la presentazione dell'attività svolta, comprensiva di fotografie, elaborazioni cartografiche e tabelle	File Monitor_Nidif_Lomb_2023_slide.pdf
una tabella (format xls) che riporti georeferenziati (formato WGS84), come da format allegato B predisposto da Regione - i seguenti dati sull'attività di monitoraggio svolta: <ul style="list-style-type: none"> ◦ indicazioni geografiche e temporali dei punti di ascolto individuati; ◦ dati ornitologici raccolti (presenza specie); ◦ rilevamenti ambientali effettuati (copertura proporzionale habitat); 	File DB_2023.xlsx
gli <i>shapefile</i> compatibili con ArcGis relativi ai dati di monitoraggio	File DB_2000_2023_campionamenti.shp, DB_2000_2023_osservazioni.shp, DB_2023.shp

Proposte migliorative

Delivery	Riferimento consegna
Recupero di particelle censite nei primi anni di indagine, stima dei trend con un diverso metodo (TRIM - EBCC/PECBMS)	Questo documento, Paragrafi 3.6. e 4.5.
Analisi dei cambiamenti di uso del suolo (<i>land use change</i> – luc) e messa a disposizione di questa informazione per i prossimi piani di campionamento	Questo documento, Paragrafi 3.7. e 4.6. Raster con estensione .tif compressi nel file raster_luc.zip, file luc_pdc.xlsx

2. INTRODUZIONE

In questo periodo di intense trasformazioni ambientali, ad ogni anno che passa si rende maggiormente evidente l'impatto delle attività umane sulla qualità generale dell'ambiente, in particolare sulla biodiversità, minacciata dalle profonde alterazioni dei sistemi naturali che determinano, a scala globale e locale, tassi di estinzione di specie selvatiche senza precedenti nonché la conseguente compromissione della funzionalità degli ecosistemi. In un tale contesto è sempre più urgente 'invertire la rotta' e per far ciò risulta fondamentale capire in che modo intervenire a tutela delle specie selvatiche e della biodiversità in genere.

In quest'ottica il monitoraggio costituisce un elemento essenziale per definire le corrette strategie di conservazione o di pianificazione (Nichols and Williams, 2006; Niemelä, 2000), ma anche per valutarne impatti ed efficacia. L'avifauna, da decenni, ricopre un ruolo di primo piano nell'ambito dei monitoraggi relativi alla biodiversità tanto che indicatori basati sull'avifauna sono entrati a far parte del novero di indicatori obbligatori da produrre nell'ambito delle politiche rurali comunitarie (*Farmland Bird Index*¹). Il monitoraggio dell'avifauna rappresenta inoltre uno degli adempimenti cui gli stati membri sono tenuti ad ottemperare per effetto dei contenuti della Direttiva Uccelli (2009/147/EC, articolo 12). La raccolta di dati a lungo termine, secondo metodi standardizzati, rappresenta inoltre un elemento particolarmente importante sia a livello scientifico che a livello gestionale. Il monitoraggio consente infatti di intercettare fenomeni in atto negli ecosistemi in cui viviamo e che sostengono la nostra stessa vita.

Gli uccelli, da questo punto di vista, rivestono un ruolo di primissimo rilievo grazie al loro notevole valore naturalistico e conservazionistico, oltre che per la loro rilevanza in termini gestionali e di capacità di sensibilizzazione del pubblico. Il monitoraggio delle specie ornitiche è di primaria importanza per una corretta comprensione dell'evoluzione più generale delle biocenosi (Bock and Jones, 2004). Le comunità ornitiche possono variare a ritmi e con modalità diverse, spesso in tempi brevi, riflettendo in maniera efficace i cambiamenti nelle caratteristiche ambientali dei territori interessati dalla loro presenza. Grazie ad adeguati programmi di monitoraggio è possibile definire le tendenze demografiche in corso, individuando quali specie richiedano la massima attenzione in termini di conservazione (Andreotti, 2006). Con alcuni accorgimenti nelle fasi di progettazione e di analisi dei dati, i monitoraggi possono poi consentire di alzare il livello di comprensione dei fenomeni naturali osservati, indagandone i nessi causali.

Gli uccelli sono particolarmente adatti al ruolo di indicatori dello stato di salute generale della biodiversità e degli ambienti che essi abitano (Andreotti, 2006). Essi sono uno dei gruppi faunistici più frequentemente utilizzati come indicatori per la valutazione degli impatti di cambiamenti o trasformazioni ambientali, sia per valutare la conservazione di cenosi ben diversificate, particolarmente ricche o preziose (Bibby et al., 1992; Sergio et al., 2005), sia per monitorare qualità o funzionalità ecologica di un ecosistema (Padoa-Schioppa et al., 2006). Le ragioni che collocano gli uccelli tra gli indicatori biologici più utilizzati in assoluto possono essere così riassunte:

- legame molto forte con la struttura paesaggistica (Padoa-Schioppa et al., 2006) e con le comunità vegetali e animali presenti negli stessi contesti (Keast, 1990);
- presenza nella quasi totalità dei livelli trofici e facilità di censimento su aree ampie con metodi relativamente speditivi (Wiens, 1989);
- forte correlazione con impatti relativi anche ad altri taxa (Tuck et al., 2014);
- risposta rapida alle modificazioni dell'ambiente, persino entro una singola stagione (Brambilla and Rubolini, 2009);
- elevata sensibilità agli effetti della gestione antropica degli habitat (Assandri et al., 2019; Brambilla et al., 2020a);
- inclusione di specie la cui sola presenza o abbondanza fornisce importanti informazioni sull'ambiente o sulla diversità biologica in un certo ecosistema (Bock and Jones, 2004; Brambilla et al., 2009; Morelli et al., 2014; Sergio et al., 2005).

1 Il *Farmland Bird Index* trova posto nella programmazione 2014-2020 della Politica Agricola Comune attraverso l'indicatore di contesto ambientale C35 "Indice dell'avifauna in habitat agricolo (FBI)" (allegato 4 del Regolamento UE n. 808/20141), un indicatore mirato a rappresentare lo stato di salute degli ambienti agricoli europei e nazionali. Gli indicatori di contesto 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.

Un altro aspetto che rende il monitoraggio degli uccelli particolarmente rilevante è il loro ruolo di fornitori di servizi ecosistemici, concetto portato al centro del dibattito politico globale nei primi anni 2000' attraverso il Millennium Ecosystem Assessment (Gómez-Baggethun et al., 2010). Gli uccelli forniscono tutti i quattro tipi di servizi ecosistemici identificati dal Millennium Ecosystem Assessment, dunque servizi di regolazione, di supporto, di approvvigionamento e culturali (Morante-Filho and Faria, 2020; Sekercioglu et al., 2016; Whelan et al., 2008): la persistenza di tali servizi è tuttavia minacciata a livello globale dal declino demografico che molte popolazioni stanno vivendo (Gaston et al., 2018).

Gli uccelli forniscono dunque importanti servizi ecosistemici e sono inoltre ottimi indicatori biologici che, assieme ad altri indicatori, vengono utilizzati quali sentinelle per comprendere le variazioni della qualità ambientale di una determinata area. Per comprendere l'importanza del monitoraggio è necessario iniziare a considerare che le caratteristiche di un determinato ambiente influiscono sulla maggior parte delle specie che lo abitano e che tra queste vi è la nostra. Naturalmente gli elementi che agiscono sullo stato di salute di specie diverse possono essere differenti ma è innegabile che alterazioni profonde della qualità degli ambienti diano origine ad effetti su vasta scala che, direttamente o indirettamente, toccano tutte le componenti biologiche presenti in quell'ambiente e, tra queste, l'uomo non fa eccezione. Per renderci pienamente consapevoli del valore della natura tutta e della biodiversità, nonché dell'importanza del loro monitoraggio, dovremmo quindi iniziare realmente a considerare la nostra specie come una delle tante che popolano gli ecosistemi nei quali viviamo e che, al pari di altre, rischia di subire pesanti conseguenze a causa della sempre più severa alterazione della qualità ambientale di cui siamo, a tutti gli effetti, i principali artefici.



Figura 2.1. Lo zigolo muciatto è una delle 72 specie target del progetto i cui andamenti di popolazione sono stati stimati nel presente report. La specie è legata in particolare ad aree montane e collinari e ad ambienti con vegetazione erbacea, una scarsa copertura arborea – arbustiva e pendii con affioramenti rocciosi (Foto di Gianpiero Calvi).

3. METODI

3.1. Area di studio

L'area di studio per l'attività di questo servizio di monitoraggio è rappresentata dall'intero territorio della Regione Lombardia. Il territorio regionale (poco meno di 24.000 km²) è molto eterogeneo, con un notevole gradiente altitudinale (da pochi metri sopra il livello del mare sino a oltre 4.000 m s.l.m.). Gran parte del territorio è profondamente segnato dalle attività umane. La porzione nord-occidentale dell'area pianiziale presenta una notevole estensione di superficie urbanizzata quasi continua, mentre il settore sud-orientale appare meno urbanizzato ma caratterizzato da coltivazioni intensive su superfici molto ampie. In generale, nella porzione pianiziale la maggior parte degli ambienti relitti naturali o semi-naturali si trova lungo le aste fluviali. I settori prealpini e alpini ospitano ecosistemi naturali o semi-naturali più estesi e vi si riscontra una naturalità più diffusa. Nell'area prealpina domina il bosco di latifoglie, mentre nel settore più propriamente alpino sono diffuse anche le conifere che, salendo di quota, lasciano spazio a pascoli e praterie alpine e agli ambienti d'alta quota in genere. Il settore appenninico (porzione collinare e montana dell'Oltrepò pavese) appare dominato da boschi di latifoglie e coltivi (soprattutto vigneti alle quote più basse) e ospita ancora esempi di paesaggi agricoli tradizionali, non intensivi, sebbene in fortissima contrazione negli ultimi decenni (Brambilla et al., 2017c). In generale, agricoltura e pastorizia nei contesti montani sono fortemente diminuite, favorendo un'espansione degli ambienti forestali.

Il piano di campionamento e le successive analisi dei dati, in ottemperanza al capitolato d'onori per il servizio di monitoraggio, hanno tuttavia tenuto in considerazione anche una suddivisione del territorio regionale in 7 aree omogenee individuate sulla base della composizione ambientale, secondo la classificazione DUSAF, delle tavolette IGMI 1:25.000 (Figura 3.1 - Bani et al., 2016).

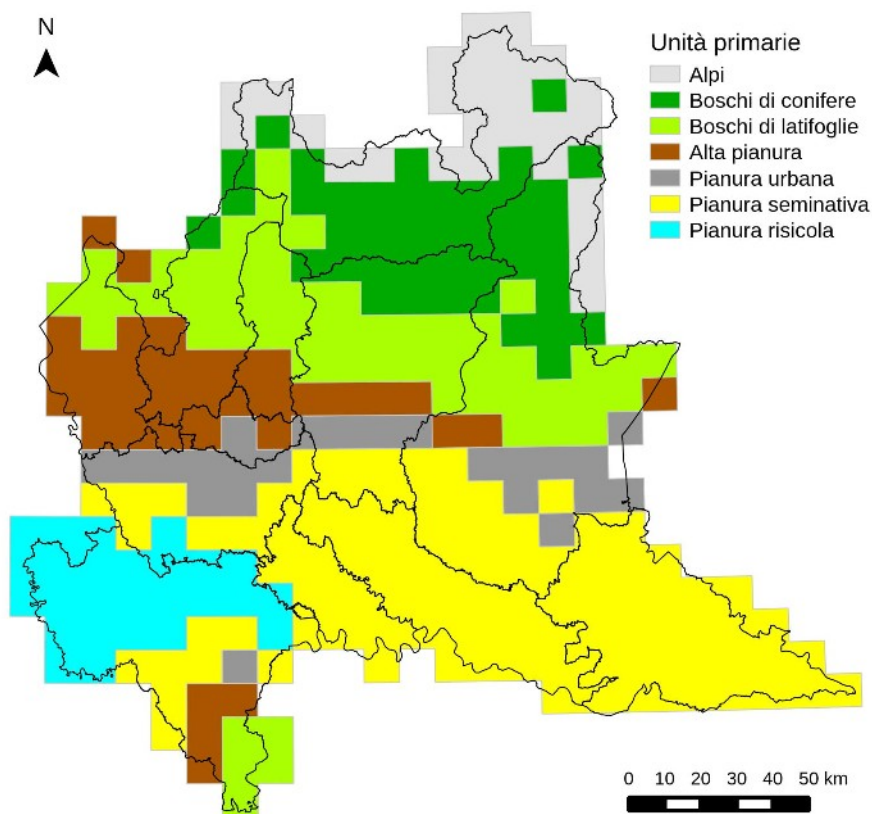


Figura 3.1. Mappa illustrante la suddivisione del territorio regionale in unità ambientali omogenee.

Tali aree, indicate come unità primarie di campionamento in Bani et al. (2016), sono state utilizzate quali basi geografiche per valutare i trend delle specie target a scala sub-regionale. Mantenendo la stessa suddivisione adottata in passato, è possibile confrontare le variazioni degli andamenti nel corso degli anni.

3.2. Dati pregressi: la banca dati di Regione Lombardia

La realizzazione delle attività previste dal capitolato di gara prevede l'analisi degli andamenti di popolazione per le specie comuni considerate target del progetto (cfr 3.5.2.). Per far ciò è stata utilizzata la banca dati regionale così come riorganizzata dagli scriventi nel 2017 (Brambilla and Calvi, 2017) e consegnata su supporto informatico a Regione Lombardia al termine dell'attività condotta nel 2017, e aggiornata negli anni successivi.

Questa si compone essenzialmente di dati provenienti da 3 diverse fonti (Tabella 3.1):

- la banca dati del Sistema Informativo Faunistico Regionale (SinFaR, anni dal 2000 al 2006 e 2009);
- la banca dati raccolta dall'Università degli studi di Milano Bicocca (anni dal 2007 al 2016);
- la banca dati raccolta da Studio Pteryx (anni 2017, e dal 2019 al 2022).

Non sono disponibili dati per la stagione riproduttiva del 2018.

Tabella 3.1. Schema riassuntivo dei rilievi contenuti nella banca dati regionale pregressa. Per ciascun anno è riportato il numero di stazioni di campionamento visitate nonché la fonte dei dati o il soggetto raccoglitore. A partire dal 2019, oltre al numero di stazioni visitate, è riportato tra parentesi il numero di stazioni visitate una seconda volta.

Anno	SinFaR	Bicocca	Pteryx
2000	596	-	-
2001	554	-	-
2002	492	-	-
2003	610	-	-
2004	550	-	-
2005	550	-	-
2006	699	-	-
2007	-	737	-
2008	-	708	-
2009	325	762	-
2010	-	750	-
2011	-	918	-
2012	-	782	-
2013	-	449	-
2014	-	420	-
2015	-	447	-
2016	-	453	-
2017	-	-	622
2019	-	-	459 (+209)
2020	-	-	643 (+216)
2021	-	-	652 (+217)
2022	-	-	616 (+181)
2023	-	-	673 (+222)

3.3. Raccolta dati nella stagione riproduttiva del 2023

3.3.1. Piano di campionamento

Il piano di campionamento, sulla base dei contenuti del capitolato di gara e della nostra proposta tecnica, è stato realizzato con i seguenti criteri:

1. individuazione di almeno 600 stazioni di campionamento, da selezionare in preferenza tra quelle già visitate nelle stagioni riproduttive comprese tra il 2017 e il 2021;
2. stratificazione ambientale dei 600 punti sulla base della suddivisione del territorio regionale in quelle che Bani et al., (2016) indicavano come unità primarie di campionamento, ovvero aree omogenee dal punto di vista ambientale;
3. individuazione, tra le 600 stazioni di campionamento, di almeno 200 stazioni da visitare due volte nel corso della stagione riproduttiva del 2023.

Come già fatto negli anni precedenti, le stazioni di campionamento sono state distribuite in modo da coprire uniformemente le aree omogenee di cui al punto 2 dell'elenco precedente (Bani et al., 2016). Per ciascuna area omogenea è stata calcolata la superficie complessiva all'interno del territorio regionale ed è stata effettuata una semplice proporzione per stimare il numero di stazioni di campionamento da sottoporre a censimento in ognuna delle stesse aree.

Il risultato di questa operazione è illustrato in Tabella 3.2.

Si è optato, anche nel 2023, per una localizzazione dei punti d'ascolto indipendente dalle unità secondarie (che erano in origine le tavolette IGMI, Bani et al. 2016), in modo da ottenere una distribuzione meno aggregata dei punti stessi, potendoli disporre anche lungo gradienti ambientali all'interno delle aree omogenee (ad esempio, dai boschi di latifoglie a bassa quota, a foreste di conifere e ambienti d'alta quota nelle aree montane). In sostanza, i punti sono stati quindi distribuiti lungo ideali gradienti ambientali, quando possibile, oppure in maniera perlopiù regolare lungo percorsi che attraversavano una parte dell'unità primaria. In ogni caso, la distanza minima tra punti è stata di circa 500 m.

Tra le stazioni di ascolto visitate nel 2023 sono state inserite alcune stazioni visitate nell'ambito del progetto BDOR (Banca Dati Ornitologica Regionale) nei primi anni '2000. Ciò al fine di effettuare prove di stima dei trend con un diverso metodo di calcolo basato su campionamenti ripetuti negli anni nelle medesime stazioni di campionamento (si vedano i paragrafi 3.6. e 4.5.).

In aggiunta alle 600 stazioni di ascolto previste dal piano di campionamento standard, per ogni unità di rilievo sono stati individuati eventuali punti sostitutivi o aggiuntivi, da sottoporre a censimento in caso di impossibilità a raggiungere una delle stazioni standard o su base volontaria da parte dei rilevatori.

Tabella 3.2. Distribuzione delle 600 stazioni di ascolto previste dal piano di campionamento sulla base della ripartizione regionale in aree omogenee di rilevamento.

Aree omogenee	Territorio regionale		Piano di campionamento
	Superficie unità (km²)	Copertura %	Numero di stazioni previste
Alpi	1494,2	6,3%	38
Boschi di conifere	3490,2	14,8%	89
Boschi di latifoglie	4341,9	18,4%	110
Alta pianura	2731,6	11,6%	70
Pianura urbana	1996,5	8,4%	50
Pianura seminativa	7697,9	32,5%	195
Pianura risicola	1897,6	8,0%	48
Tutta la regione	23649,9	100,0%	600

3.3.2. Esecuzione dei rilievi

I rilievi sono stati effettuati con la tecnica dei punti d'ascolto della durata di 10 minuti, registrando tutti gli individui visti o sentiti. Per ogni osservazione sono state registrate informazioni relative al numero di individui e, quando disponibili, all'attività (es. canto, volo di trasferimento, ecc.), al sesso o all'età.

Per ogni osservazione è stato indicato se gli individui osservati si trovavano ad una distanza maggiore o minore di 100 m dal rilevatore. Per una corretta stima della distanza i rilevatori hanno effettuato i rilievi muniti di cartografia di supporto, in formato cartaceo o digitale.

Questo accorgimento permette di limitare molto il rischio di eventuali doppi conteggi, spingendo i rilevatori a valutare la posizione degli individui rilevati. Inoltre, tale approccio fornisce informazioni utili ad effettuare stime sulla variazione della contattabilità degli uccelli in funzione della distanza dal rilevatore. Infine, per eventuali analisi di dettaglio delle preferenze ambientali è molto utile poter distinguere gli uccelli rilevati all'interno del buffer di 100 m dagli altri, dal momento che entro tale distanza vengono anche misurati e raccolti i dati di tipo ambientale. Parallelamente ai dati faunistici, infatti, sono stati raccolti dati sulle caratteristiche ambientali nell'intorno di 100 m dal punto di esecuzione del rilievo.

Per la raccolta dei dati, al fine di mantenere una certa uniformità con il periodo precedente al 2017, è stata utilizzata la scheda di campo riportata in Bani et al. (2016).

Complessivamente sono stati realizzati 895 punti d'ascolto, distribuiti in 673 stazioni di rilevamento: 222 stazioni distribuite piuttosto omogeneamente sul territorio regionale sono state viste 2 volte nel corso della stagione riproduttiva al fine di poter calcolare, negli anni a venire, andamenti di popolazione che tengano conto delle variazioni intrastagionali nella contattabilità delle specie. Nel 2022 purtroppo per impedimenti occorsi ad uno dei rilevatori coinvolti nel progetto non era stato possibile raggiungere il numero prefissato (200) e le stazioni ripetute sono state solamente 181. Al fine di porre rimedio a questa situazione nel 2023 si è incrementato il numero di stazioni nelle quali è stata una seconda visita, raggiungendo dunque il numero di 400 stazioni sul biennio.

La distribuzione dei punti d'ascolto tra le varie unità primarie di rilevamento e tra i diversi rilievi è illustrata in Tabella 3.3 e Figura 3.2. In Appendice I sono invece riportati coordinate geografiche, data e ora di esecuzione per ciascuno dei rilevamenti effettuati.

Tabella 3.3. Numero di punti di ascolto effettivamente realizzati nel 2023 in ognuna delle aree omogenee nelle quali è stato suddiviso il territorio regionale. In tabella è inoltre riportato il numero di stazioni per le quali sono state effettuate 1 o 2 visite.

Area omogenea	Numero di stazioni previste	Stazioni campionate			N. totale rilievi
		1 visita	2 visite	Totale	
Alpi	38	59		59	59
Boschi di conifere	89	82	18	100	118
Boschi di latifoglie	110	73	65	138	203
Alta pianura	70	49	29	78	107
Pianura urbana	50	31	28	59	87
Pianura seminativa	195	126	66	192	258
Pianura risicola	48	31	16	47	63
Tutta la regione	600	451	222	673	895

3.3.3. Archiviazione dei dati

L'archiviazione dei dati raccolti nel corso della stagione riproduttiva del 2023 è stata effettuata attraverso *software open source* e *freeware*: l'applicazione utilizzata è denominata BASE ed è disponibile all'interno della suite per ufficio LibreOffice. BASE utilizza il linguaggio HSQLDB.

È stato quindi creato un database che fosse funzionale alla fase di archiviazione dei dati in formato elettronico nonché alla successiva fase di controllo dei dati. I dati possono essere estratti da questo database in diversi formati totalmente compatibili con quelli utilizzati in passato. In ragione delle specifiche tecniche contenute nel capitolato di gara i dati sono stati convertiti in formato Microsoft Excel.

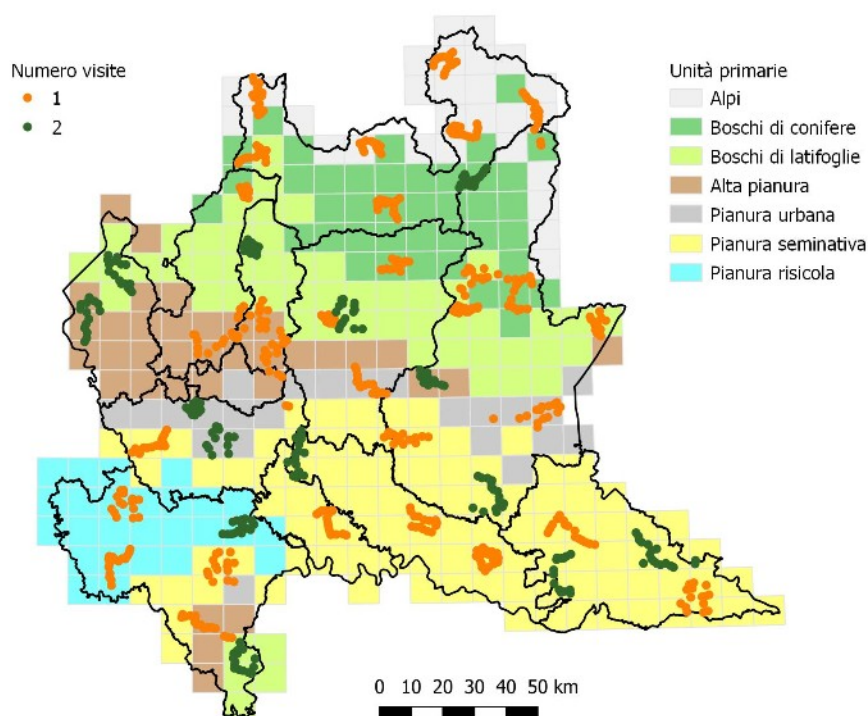


Figura 3.2. Distribuzione delle stazioni di campionamento visitate nel 2023 all'interno delle aree omogenee di rilevamento. Le stazioni visitate due volte ed utilizzate per il calcolo della contattabilità delle specie sono indicate con punti neri.

3.4. Creazione di una banca dati unica di progetto

Come espressamente richiesto dal capitolato di gara, tutti i dati raccolti nel 2023 sono stati inseriti in un'unica tabella contenuta in un file con estensione “.xlsx”. Gli stessi dati sono poi stati accodati al database generale anch'esso organizzato in un file con estensione “.xlsx”.

La struttura del file contenente la banca dati degli uccelli nidificanti comuni di Regione Lombardia ricalca quella dei file consegnati negli ultimi anni di progetto (a partire dal 2017).

In generale, è importante ricordare che, come accade per molti altri progetti di monitoraggio ornitologico, il database contiene sostanzialmente due tipi di informazione: i dati ornitologici e quelli relativi al campionamento (es.: data, ora, rilevatore, condizioni meteorologiche, dati ambientali). Queste ultime informazioni sono disponibili solo per i dati raccolti a partire dal 2007 mentre non sono presenti nei dati che derivano dalla banca dati SINFAR. Si segnala infine che nella banca dati non sono presenti dati relativi alla stagione riproduttiva del 2018.

Di seguito si elencano le specifiche dei file contenenti i dati utilizzati.

- **file DB_2000_2023.xlsx**
 - foglio “db_campionamenti” - questo foglio contiene i dati ambientali per tutti gli anni della serie storica disponibile. Per i dati provenienti da SINFAR, le uniche informazioni presenti sono la data e le coordinate.
 - foglio “db_osservazioni” - questo foglio contiene i dati relativi agli uccelli per tutti gli anni della serie storica disponibile;
- **file DB_2023.xlsx**

questo file contiene un unico foglio nel quale sono riportate tutte le informazioni relative a stazioni di campionamento, variabili ambientali e dati ornitologici.

In tutti i fogli sono riportate le coordinate (campi X e Y) nel sistema di riferimento WGS84 (EPSG 4326) e WGS 84 UTM 32 N (EPSG 32632).

3.5. I modelli di distribuzione e le tendenze demografiche

3.5.1. Approccio generale adottato per il calcolo dei trend

La stima dei trend demografici è un aspetto cruciale per la valutazione dello stato di conservazione delle specie (e delle politiche di tutela o gestione) e per individuare priorità e strategie di conservazione in relazione alla dinamica mostrata dalle singole specie e da gruppi di specie che condividono habitat o aree di presenza.

Il calcolo degli andamenti demografici si basa generalmente su una rete di siti di campionamento visitati ripetutamente nel periodo di interesse e sul confronto di indici di presenza o abbondanza rilevati regolarmente presso tali siti nel corso degli anni di indagine. In assenza di tali censimenti ripetuti regolarmente nel corso del tempo, si rende necessario ovviare alla mancanza di repliche temporali attraverso “correzioni” di tipo statistico. Nel caso di dati incompleti, ovvero di serie di censimenti svolti presso gli stessi punti ma non in tutti gli anni, l'approccio più frequentemente utilizzato si basa su *Generalized Estimating Equations* (GEE) o metodi paragonabili, che consentono di stimare dei valori per i “dati mancanti” sulla base del pattern osservato nelle altre aree. Tali metodi stimano un modello sulla base dei dati osservati e usano poi tale modello per predire dei valori da utilizzare al posto dei dati mancanti per calcolare degli indici di popolazione su un *dataset* che include tutti i siti/periodi (Pannekoek and Van Strien, 2001).

Nel caso dei dati raccolti a livello regionale, come ben evidenziato in passato (Bani et al., 2016a; Brambilla and Calvi, 2017), si rendono necessari accorgimenti di altro tipo, dal momento che i dati sono stati raccolti nell'ambito di differenti progetti e interessano aree spesso differenti, con punti di campionamento perlopiù non ripetuti nel tempo, ma visitati una sola volta nel corso del periodo di indagine (2000-2023).

Per analizzare questo tipo di dati è stato adottato il metodo messo a punto nel 2017 (Brambilla & Calvi, 2017). Quest'ultimo era stato adottato per far fronte alla necessità di utilizzare modelli di idoneità ambientale per “correggere” gli effetti del campionamento differente di anno in anno, utilizzando un approccio in grado di ridurre sensibilmente il grado di incertezza necessariamente presente in questo tipo di analisi dei trend, con la consapevolezza che una loro totale eliminazione è comunque impossibile.

Il primo passaggio del metodo di analisi è rappresentato dalla modellizzazione dell'idoneità ambientale relativamente alla presenza delle specie target: i punti d'ascolto sono infatti ottimali per valutare la presenza / occupazione di un sito ma risultano poco indicati per valutare correttamente la densità / abbondanza delle specie, in quanto risulta difficile stabilire un'effettiva superficie di campionamento (molto variabile nei fatti a seconda della tipologia ambientale e della topografia del sito) e, soprattutto, la sola effettuazione di dieci minuti di censimento nell'arco di un anno non consente di avere dati robusti e pienamente attendibili relativamente all'abbondanza; quest'ultimo tipo di dati si ottiene attraverso visite replicate e metodi differenti. Esempi in questo senso sono forniti dal metodo del mappaggio dei territori attraverso 5-10 visite per sito utilizzato per il monitoraggio delle specie ornitiche in Olanda (van Dijk, 2014), dal mappaggio semplificato svolto in Svizzera all'interno di celle campione di 1 km di lato, visitate tre volte nel corso della stagione riproduttiva (<http://www.vogelwarte.ch/en/projects/monitoring/monitoring-common-breeding-birds>) e dai transetti di 1 km del Breeding Bird Survey britannico (<https://www.bto.org/volunteer-surveys/bbs>).

Per questa ragione, un utilizzo efficace dei censimenti basati su punti d'ascolto (aventi come obiettivo principale le specie comuni e non regolarmente ripetuti nel corso degli anni) per valutare il trend di popolazione di queste specie è quello basato sulla valutazione dei cambiamenti nella *site occupancy*; questa modalità, che presenta un livello decisamente inferiore di incertezza rispetto a quella legata alle difficoltà di valutare l'abbondanza attraverso censimenti puntiformi, si sta di fatto affermando in svariati programmi di monitoraggio, anche per altri *taxa* (differenti dagli Uccelli) che presentano distribuzione relativamente ampia (Brambilla et al., 2012). Sebbene tale metodo preveda idealmente comunque più di una replica nel corso della stagione, l'utilizzo della presenza/assenza invece dell'abbondanza riduce le incertezze relative alle stime ottenibili con punti d'ascolto.

Un aspetto importante nel processo di modellizzazione dell'idoneità ambientale è quello della scala considerata nelle elaborazioni. Considerando che i dati rilevati presso i punti d'ascolto non hanno limitazioni in base al raggio di rilevamento, diverse specie possono essere censite a centinaia di metri di distanza dal punto stesso. L'utilizzo di celle ampie, sebbene da un lato riduca la precisione per le specie che occupano territori molto piccoli (ma che comunque non sono rilevate in modo così preciso/puntiforme tramite punti d'ascolto), dall'altro consente di associare effettivamente la presenza di una specie all'ambiente in cui essa è stata rilevata, includendo anche il paesaggio circostante all'area realmente occupata dalle specie con territori ridotti (mentre per diverse delle specie più grandi si considera una superficie simile alla dimensione media del territorio/*home range*). Si è quindi

optato per lavorare con modelli di distribuzione realizzati utilizzando celle di 1 km x 1 km. Questa dimensione della griglia di riferimento è già stata utilizzata per varie specie a scala regionale, utilizzando layer ambientali analoghi a quelli utilizzati in questo lavoro (si veda ad esempio Brambilla et al., 2013a; Brambilla and Saporetto, 2014) e anche per specie con territori modesti, in ambito alpino ha fornito risultati paragonabili a quelli ottenuti con celle molto più “fini” e corrispondenti al territorio delle specie target (Brambilla et al., 2017a, 2016). Naturalmente, il grado di precisione di questo approccio è proporzionale alla specializzazione ecologica delle specie, ma nell'insieme si è ritenuto che l'analisi dell'*occupancy* alla scala di 1 km² fosse associato ad un livello di incertezza decisamente inferiore rispetto alla modellizzazione dell'abbondanza di coppie a scala fine. Si sono sviluppati modelli di distribuzione specie-specifici, utilizzando un approccio particolarmente prudente e finalizzato a minimizzare i rischi di *overfitting* dei modelli, in modo da consentire la massima generalizzabilità spaziale e temporale dei pattern individuati dai modelli.

Una volta ottenuti modelli di idoneità ambientale per gli anni recenti, questi sono stati riproiettati nei primi anni della serie storica disponibile grazie alla disponibilità di layer geografici ambientali riferibili a quel periodo.

Una volta ottenuti valori di idoneità ambientale per l'intero territorio regionale, per tutte le specie e per tutti gli anni della serie storica si è proceduto, come affermato in precedenza, al calcolo dei trend nella *site occupancy*. Per fare ciò si è ritenuto opportuno adottare un approccio basato sui *Generalized Additive Models* (GAM), in modo da modellizzare andamenti non lineari e potenzialmente anche irregolari. Si è tenuto un approccio conservativo anche in questo caso, evitando di sviluppare modelli troppo complessi. La modifica rispetto all'utilizzo della curva di crescita geometrica utilizzata in precedenza (Bani et al., 2016a) è resa necessaria dal passaggio dall'utilizzo della popolazione stimata alla *occupancy* come termine di riferimento per valutare gli andamenti delle specie comuni.

La tabella sottostante ricapitola in sintesi la strategia messa a punto in (Brambilla and Calvi, 2017) per limitare gli effetti dovuti al campionamento incompleto/non basato su ripetizioni intra- ed inter-stagionali.

Tabella 3.4. Strategie adottate per far fronte alle principali criticità dovute alla natura composita dei dati a disposizione.

Criticità	Causa	Soluzione adottata
Mancanza di dati ripetuti	Dati raccolti in progetti diversi	Valutazione delle variazioni complessive nella presenza a larga scala, correggendo per la diversa idoneità dei punti campionati
Difficile stima delle abbondanze tramite punti d'ascolto	Contattabilità variabile a seconda del contesto, area effettivamente campionata non correttamente definibile	Utilizzo della presenza/assenza al posto dell'abbondanza/densità
Variazioni nella <i>detectability</i> delle specie durante la stagione	Campionamenti eseguiti in maggio-giugno e declino della contattabilità per i nidificanti precoci	Utilizzo della presenza/assenza che risulta meno sensibile
Possibili false assenze	Campionamento limitato a 10' per punto per stagione	Utilizzo di metodi <i>presence only</i> (<i>presence-background</i>)
Possibile inclusione di migratori	Presenza di individui non territoriali in maggio in molte specie	Filtro dei dati in base a periodi specie-specifici per limitare il rischio di inclusione di non-nidificanti
Differente probabilità di presenza nei punti di campionamento indipendente dall'anno di censimento	Campionamento in aree a differente idoneità ambientale nel corso dei diversi anni	Utilizzo di modelli di distribuzione per correggere per differenti probabilità di presenza legate alle caratteristiche ambientali dei siti

3.5.2. Specie target

Le specie target considerate nel presente lavoro sono 74. Queste specie sono state selezionate sulla base di alcuni criteri che si possono così riassumere:

- caratteristiche eco-etologiche e distributive compatibili con l'utilizzo di punti di ascolto quale metodo di

campionamento;

- assenza di altri programmi di monitoraggio con taglio mirato sulle specie già attivi o in fase di attivazione a livello regionale.

L'elenco delle specie target è invariato dal 2017 e ha subito alcune modifiche rispetto a quello utilizzato in precedenza (Bani *et al.*, 2016). Tra le specie target non vengono ad esempio considerate specie coloniali per le quali si ritiene poco adatto il campionamento basato su punti d'ascolto; queste specie si riproducono presso siti "puntiformi", non sono territoriali e sono frequentemente rilevate durante le attività di foraggiamento, che possono avvenire anche a distanze considerevoli dai siti riproduttivi. Inoltre, per i non-Passeriformi, è presente sicuramente una frazione non trascurabile di individui non riproduttori, impossibili da distinguere da quelli nidificanti con la metodologia applicata. Per questa ragione, si è optato per non proporre alcun trend demografico per gli Ardeidi coloniali, tanto più che tali specie sono già oggetto di approfondito monitoraggio a scala regionale ad opera del Laboratorio di Eco-etologia dell'Università di Pavia (<http://ecoeto.unipv.it/attivita/censimenti-garzaie>).



Figura 3.3. Le popolazioni nidificanti di airone guardabuoi, come quelle di altri ardeidi, vengono monitorate efficacemente con censimenti alle colonie riproduttive nell'ambito di un progetto del Laboratorio di Eco-etologia dell'Università di Pavia (Foto di Gianpiero Calvi).

Per alcune specie coloniali, ma aventi minore tendenza a frequentare ambienti a distanze notevoli dai siti riproduttivi (gruccione, rondone comune, rondine e balestruccio), viene proposto un trend a livello regionale; infatti, è possibile che variazioni demografiche importanti per queste specie si riflettano in cambiamenti nella frequenza a larga scala. Tuttavia, si segnala come tale trend vada interpretato come un'indicazione di massima e non come un dato quantitativo accurato, per il quale sarebbe necessario un censimento diretto almeno delle colonie principali.

Un'altra specie considerata tra quelle target di progetto per la quale è necessaria una certa cautela nell'interpretazione dei risultati è la quaglia: questa specie è infatti soggetta ad ampie variazioni di abbondanza sia inter-stagionali sia all'interno della stessa stagione riproduttiva.

Si segnala infine che per due specie target, ovvero upupa e torcicollo, il campione a disposizione è risultato insufficiente per analisi sufficientemente robuste. Pur continuando a considerare queste specie tra quelle target del progetto regionale, la loro attuale diffusione sul territorio regionale non consente di avere sufficienti dati per il calcolo dei trend di popolazione con la metodologia qui adottata.

Tabella 3.5. Elenco delle specie target considerate in questo lavoro riportate in ordine sistematico dall'alto verso il basso e da sinistra verso destra.

germano reale	ballerina gialla	cincia dal ciuffo
sparviere	ballerina bianca	cincia mora
poiana	scricciolo	cinciarella
gheppio	passera scopaiola	cinciallegra
quaglia	pettirosso	picchio muratore
fagiano comune	usignolo	rampichino comune
gallinella d'acqua	codirosso spazzacamino	rigogolo
pavoncella	codirosso comune	averla piccola
colombaccio	saltimpalo	ghiandaia
tortora dal collare	culbianco	gazza
tortora selvatica	merlo	cornacchia nera
cuculo	tordo bottaccio	cornacchia grigia
rondone comune	tordela	storno
gruccione	usignolo di fiume	passera d'Italia
upupa	canapino comune	passera mattugia
torcicollo	bigiarella	fringuello
picchio verde	capinera	verzellino
picchio rosso maggiore	lui bianco	verdone
allodola	lui piccolo	cardellino
rondine montana	regolo	fanello
rondine	fiorrancino	organetto
balestruccio	pigliamosche	ciuffolotto
prispolone	codibugnolo	zigolo nero
spioncello	cincia bigia	zigolo muciatto
cutrettola	cincia alpestre	

3.5.3. Utilizzo di modelli di distribuzione

Come già in precedenza descritto, si è optato per realizzare i modelli di distribuzione per le specie target ad una scala di 1 km, utilizzando una griglia composta da celle quadrate di 1 km x 1 km. Si sono naturalmente utilizzati modelli di distribuzione di tipo correlativo, ovvero basati non su approcci meccanicistici bensì sull'associazione tra presenza della specie e caratteristiche ambientali.

I modelli di distribuzione (*environmental o ecological niche models*) sono particolarmente utili nei molti casi in cui non è possibile campionare con completezza la distribuzione di una specie a una scala rilevante, come nel caso degli uccelli "comuni" in Lombardia. Essi associano la presenza di una specie a variabili ambientali organizzate in layer spazialmente espliciti, consentendo di stimare l'idoneità per la specie in questione su aree anche ampie, per le quali siano disponibili le informazioni ambientali utilizzate per lo sviluppo del modello. I modelli di distribuzione consentono quindi di ottenere delle mappe continue di idoneità ambientale per le specie target e sono ampiamente utilizzati per diversi taxa in ambito biogeografico, ecologico e conservazionistico (Braunisch et al., 2014; Engler et al., 2017, 2014; Fondazione Lombardia per L'Ambiente, 2015; Guisan et al., 2013; Guisan and Thuiller, 2005).

Nel presente lavoro, i modelli di distribuzione sono innanzitutto funzionali a valutare la probabilità di presenza di una specie nei punti campionati: punti localizzati in aree più idonee a una determinata specie sono ovviamente associati ad una probabilità di presenza della stessa che risulta, a prescindere dall'anno di campionamento, più alta rispetto a punti localizzati in aree non idonee alla stessa specie. Lo sviluppo di modelli di distribuzione per tutto il territorio regionale consente di stimare la possibilità di trovare o meno una data specie in un dato punto in

base alle caratteristiche ambientali del punto stesso.

3.5.3.1. Sviluppo dei modelli di distribuzione

I modelli di distribuzione sono stati sviluppati alla scala di 1 km, utilizzando quindi *raster* con celle di 1 km x 1 km. Tale risoluzione spaziale appare simile alla dimensione media del territorio in periodo di nidificazione per molte specie di non-Passeriformi ed è stata utilizzata con successo per predire la distribuzione di vari *taxa* ornitici (Galliformi, Piciformi, Passeriformi) in ambito regionale ed alpino (Brambilla et al., 2017a); questa risoluzione è inoltre molto simile a quella dei layer ambientali a minor precisione spaziale (ovvero variabili climatiche) utilizzati per lo sviluppo dei modelli.

I dati utilizzati per lo sviluppo dei modelli di distribuzione sono quelli relativi al periodo di indagine 2016-2022: si è scelto di utilizzare dati recenti in modo da poter modellizzare la distribuzione delle specie in relazione ad uno degli usi del suolo disponibili più recenti (DUSAF 6). Per il 2023 si è deciso di non creare nuovi modelli basati sulla banca dati DUSAF 7, dunque sui soli dati più recenti ma di utilizzare i modelli creati con la banca dati DUSAF 6 nel 2022: questo accorgimento ha consentito di realizzare modelli basati su un numero maggiore di dati in grado di garantire una migliore copertura del territorio regionale.

La banca dati DUSAF, nata nel 2000/2001 e arrivata ora alla sua settima versione, fornisce un uso del suolo piuttosto dettagliato a scala regionale, già utilizzato per la realizzazione di modelli di distribuzione di specie ornitiche a scala paragonabile a quella del presente lavoro (Brambilla et al., 2013a, 2015; Brambilla and Ficetola, 2012). Le ultime versioni sono basate su ortofoto AGEA e forniscono informazioni aggiornate (al 2018 e al 2021) per l'uso del suolo e l'estensione di siepi e filari. La scala informativa è pari a 1:10.000 e gli elementi cartografati hanno superficie minima di 1600 m², dimensione lineare minima 20 m e lunghezza minima (per filari e siepi) di 40 m, associata a larghezza superiore a 5 m.

Si sono considerate solo le localizzazioni di presenza delle specie, adottando un metodo '*presence only*'. In questo modo si è evitato il rischio di considerare come siti di assenza punti in cui la specie è presente ma semplicemente non è stata rilevata a causa dell'esecuzione di un solo punto d'ascolto nell'arco dell'intera stagione riproduttiva. Questo approccio appare adeguato tanto verso specie che mostrano un calo nella contattabilità con l'avanzamento della stagione (es. Picidi), quanto a specie che possono insediarsi in alcuni casi dopo l'esecuzione dei punti d'ascolto (es. alcuni migratori transahariani, soprattutto in alcuni anni). Le osservazioni utilizzate per lo sviluppo dei modelli di distribuzione sono quelle relative al periodo 2016-2020: si sono scelti questi anni in modo da avere la maggior corrispondenza possibile con le informazioni sull'uso del suolo utilizzate (relative al 2018).

Per definire il *background*, ovvero le caratteristiche ambientali "generali" dell'area, sono stati distribuiti 10.000 punti random all'interno di un'area individuata creando un buffer di 3 km attorno ai punti campionati. In questo modo, si è ristretta l'area da utilizzare come riferimento per definire la nicchia delle specie al contesto geografico effettivamente campionato dai punti d'ascolto. E' questo un passaggio chiave, dal momento che è essenziale nella costruzione di questo tipo di modelli tenere adeguatamente in considerazione distribuzione e intensità di campionamento (Brambilla and Saporetti, 2014; Elith et al., 2011). L'utilizzo di un buffer attorno ai punti campionati risponde quindi ad una duplice esigenza; da un lato è necessario far corrispondere la distribuzione dei punti di background con quella delle aree effettivamente disponibili alle specie, considerando lo sforzo di campionamento non completo sul territorio regionale: alcune aree con determinate caratteristiche, magari non presenti altrove, potrebbero non essere state interessate da punti d'ascolto. Tali caratteristiche peculiari (ad esempio, valori o combinazioni di parametri presenti solo in tali aree) risulterebbero potenzialmente "evitate" dagli uccelli, mentre semplicemente non si sono avuti campionamenti in tali condizioni. L'altra esigenza da soddisfare è quella di avere una dimensione sufficiente di punti di background, che non sarebbe possibile avere restringendoli ai soli punti campionati (Brambilla et al., 2020b; Phillips et al., 2006).

Le osservazioni delle singole specie sono state filtrate prima di sviluppare i modelli in modo da escludere per quanto possibile individui migratori e/o non nidificanti, restringendo le osservazioni al periodo di effettiva probabile riproduzione, in base alla fenologia delle singole specie (Tabella 3.6). Questa operazione ha, da un lato, comportato una riduzione delle dimensioni del campione per alcune specie ma, d'altro canto, ha consentito di sviluppare modelli più robusti e non influenzati dall'inclusione di individui di passo.

Tabella 3.6. Criteri temporali per l'inclusione delle osservazioni delle diverse specie nel dataset utilizzato per sviluppare i modelli di distribuzione e calcolare i trend di popolazione.

Specie	Inizio periodo	Fine periodo	Specie	Inizio periodo	Fine periodo
germano reale	1 aprile	15 luglio	tordela	15 aprile	30 giugno
sparviere	1 aprile	30 giugno	usignolo di fiume	10 aprile	15 luglio
poiana	1 aprile	30 giugno	canapino comune	10 maggio	30 giugno
gheppio	1 aprile	30 giugno	bigiarella	15 maggio	10 luglio
quaglia	1 maggio	15 luglio	capinera	15 aprile	15 luglio
fagiano comune	1 aprile	31 luglio	luì bianco	1 maggio	10 luglio
gallinella d'acqua	1 aprile	20 luglio	luì piccolo	15 aprile	5 luglio
pavoncella	15 marzo	15 luglio	regolo	15 aprile	5 luglio
colombaccio	15 aprile	15 luglio	fiorrancino	15 aprile	5 luglio
tortora dal collare	1 febbraio	31 agosto	pigliamosche	10 maggio	15 luglio
tortora selvatica	15 maggio	10 luglio	codibugnolo	15 aprile	30 giugno
cuculo	15 aprile	5 luglio	cincia bigia	1 aprile	30 giugno
rondone comune	1 maggio	30 giugno	cincia alpestre	10 aprile	10 luglio
gruccione	25 maggio	15 luglio	cincia dal ciuffo	10 aprile	10 luglio
upupa	15 maggio	10 luglio	cincia mora	1 aprile	15 agosto
torcicollo	1 maggio	5 luglio	cinciarella	15 aprile	30 giugno
picchio verde	1 marzo	30 giugno	cinciallegra	1 aprile	30 giugno
picchio rosso maggiore	1 marzo	30 giugno	picchio muratore	20 marzo	5 luglio
allodola	15 aprile	30 giugno	rampichino comune	20 marzo	30 giugno
rondine montana	15 aprile	30 giugno	rigogolo	15 maggio	5 luglio
rondine	20 aprile	15 luglio	averla piccola	25 maggio	15 luglio
balestruccio	20 aprile	15 luglio	ghiandaia	15 aprile	30 giugno
prispolone	10 maggio	15 luglio	gazza	20 marzo	31 luglio
spioncello	10 maggio	15 luglio	cornacchia nera	10 aprile	30 giugno
cutrettola	15 maggio	10 luglio	cornacchia grigia	1 marzo	30 giugno
ballerina gialla	15 aprile	5 luglio	storno	1 aprile	5 luglio
ballerina bianca	15 aprile	5 luglio	passera d'Italia	1 aprile	10 luglio
scricciolo	15 aprile	15 luglio	passera mattugia	1 aprile	10 luglio
passera scopaiola	15 aprile	15 luglio	fringuello	1 aprile	10 luglio
pettirosso	15 aprile	5 luglio	verzellino	15 aprile	10 luglio
usignolo	1 maggio	30 giugno	verdone	10 aprile	30 giugno
codiroso spazzacamino	1 aprile	15 luglio	cardellino	10 aprile	30 giugno
codiroso comune	15 aprile	5 luglio	fanello	15 aprile	5 luglio
saltimpalo	1 aprile	10 luglio	organetto	15 aprile	15 luglio
culbianco	5 maggio	10 luglio	ciuffolotto	10 aprile	15 luglio
merlo	1 marzo	30 giugno	zigolo nero	1 aprile	10 luglio
tordo bottaccio	15 aprile	30 giugno	zigolo muciatto	1 aprile	10 luglio

Le variabili ambientali utilizzate per lo sviluppo dei modelli di distribuzione sono di tre tipi: di uso del suolo, topografiche e climatiche. Le variabili di uso del suolo sono state ricavate dalla banca dati regionale DUSAF 6; è stata calcolata, per ciascuna cella di 1 km x 1 km, la copertura proporzionale delle categorie di uso del suolo elencate nella tabella sottostante. Visto l'elevato numero di variabili, è stata necessaria una riclassificazione delle categorie di uso del suolo, attraverso l'aggregazione di alcune di esse, per ridurre il numero di parametri nel modello. Alcuni accorpamenti sono stati necessari anche per consentire di riproiettare i modelli sulle versioni precedenti della banca dati DUSAF, dal momento che il livello di definizione (livello IV o livello V) è, in alcuni casi, leggermente differente tra le varie versioni. Le variabili topografiche sono state ricavate da un DEM del territorio regionale, calcolando per ogni cella il valore medio di pendenza e di irraggiamento solare complessivo (calcolato prendendo il 21 giugno come data di riferimento e includendo l'effetto di ombreggiatura dovuto ai rilievi). Le variabili climatiche, infine, sono state ricavate dal database ad alta risoluzione delle variabili "bioclimatiche" del progetto CHELSA (<http://chelsa-climate.org>; Karger et al., 2017a).

Tabella 3.7. Elenco delle variabili ambientali utilizzate come possibili predittori nei modelli di distribuzione. Tutte le variabili si riferiscono alle singole celle di 1 km x 1 km.

Codifica Variabile	Descrizione
variabili relative all'uso del suolo	
X213	copertura proporzionale di risaie
X221	copertura proporzionale di vigneti
X222	copertura proporzionale di frutteti e frutti minori
X223	copertura proporzionale di oliveti
X331	copertura proporzionale di spiagge, dune ed alvei ghiaiosi
X332	copertura proporzionale di accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione
X333	copertura proporzionale di vegetazione rada
X335	copertura proporzionale di ghiacciai e nevi perenni
X411	copertura proporzionale di vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere
X511	copertura proporzionale di alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali
X2111	copertura proporzionale di seminativi semplici
X2112	copertura proporzionale di seminativi arborati
X2241	copertura proporzionale di pioppeti
X2242	copertura proporzionale di altre legnose agrarie
X2311	copertura proporzionale di prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive
X2312	copertura proporzionale di prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive
X3113	copertura proporzionale di formazioni ripariali
X3114	copertura proporzionale di castagneti da frutto
X3121	copertura proporzionale di boschi di conifere a densità media e alta
X3122	copertura proporzionale di boschi di conifere a densità bassa
X3211	copertura proporzionale di praterie naturali d'alta quota con assenza di specie arboree ed arbustive
X3212	copertura proporzionale di praterie naturali d'alta quota con presenza di specie arboree ed arbustive
X3221	copertura proporzionale di cespuglieti
X3222	copertura proporzionale di vegetazione dei greti
X3223	copertura proporzionale di vegetazione degli argini sopraelevati
X3241	copertura proporzionale di cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree
X3242	copertura proporzionale di cespuglieti in aree agricole abbandonate
X5121	copertura proporzionale di bacini idrici naturali
X5122	copertura proporzionale di bacini idrici artificiali
X5123	copertura proporzionale di bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda
urbano	copertura proporzionale di aree urbanizzate (categorie DUSAF 111, 112, 121, 122, 123, 124)
verde_urbano	copertura proporzionale di verde urbano (categorie DUSAF 1411 e 1412)
aree_degr	copert. proporzionale di aree degradate da attività antropiche (categorie DUSAF 131, 132, 133, 134)
orti_vivai	copert. proporz. di colture orticole, orti e vivai (categorie DUSAF 2115, 21131, 21132, 21141, 21142)
b_latif_bassadens	copertura proporzionale di (categorie DUSAF 31121 e 31122): boschi di latifoglie a bassa densità
b_misti_bassadens	copertura proporzionale di (categorie DUSAF 31321 e 31322): boschi misti a bassa densità
b_latif_altadens	copertura proporzionale di (categorie DUSAF 31111 e 31112): boschi di latifoglie ad alta densità
b_misti_altadens	copertura proporzionale di (categorie DUSAF 31311 e 31312): boschi misti ad alta densità
variabili topografiche	
mean_slope	pendenza media della cella in gradi (°)
mean_radiation	irraggiamento solare giornaliero cumulato sulla cella calcolato per il 21 giugno (Wh/m ²)
variabili climatiche	
bio1RL	temperatura media annua entro la cella (in °C x 10)
bio12	piovosità media annua entro la cella (in mm)

I modelli di distribuzione sono stati realizzati tramite il package ENMeval (Muscarella et al., 2014) nel software R (R Development Core Team, 2016), che consente di produrre modelli basati sul principio della massima entropia, attraverso il software MaxEnt, il cui uso viene “richiamato” in R, dove risulta più facile controllare tutti i parametri del modello e perfezionarne lo sviluppo. ENMeval consente infatti di selezionare i modelli con un controllo pressoché totale dei parametri in gioco e tenendo conto della necessità di ridurre quanto possibile la complessità del modello, limitando il numero di fattori e di parametri inclusi nello stesso, nonché di suddividere il campione in *subset* differenti, in base ai quali verificare la possibilità di generalizzare le predizioni offerte dal modello stesso.

In generale, si è optato per modelli basati solo su relazioni specie-habitat di tipo lineare o quadratico, evitando invece forme più complesse, per ridurre i rischi di *overfitting* e quindi di potenziali errori nella predizione per punti non campionati e scenari differenti. Infatti, nonostante MaxEnt consenta di variare la tipologia delle relazioni considerate (includendo anche funzioni di tipo *hinge*, *threshold* e *product* a seconda delle dimensioni del campione), l'utilizzo delle funzioni più “semplici” consente una miglior generalizzazione dei risultati, indubbiamente auspicabile quando si rende necessario classificare in termini di idoneità anche punti non campionati e potenzialmente con caratteristiche ambientali differenti da quelle dei punti effettivamente censiti (Brambilla et al., 2016).

Per ciascuna specie è stato sviluppato un modello *ad hoc* secondo la seguente procedura. Eventuali dati replicati all'interno della stessa cella di 1 km per 1 km sono stati eliminati. Il dataset relativo ad ogni singola specie è stato ripartito in due gruppi utilizzando lo schema di suddivisione “checkerboard 1” in ENMeval. Tale schema suddivide i dati secondo un disegno “a scacchiera”, con dimensione delle celle specificata dall'utente; nel caso di questo lavoro, si è utilizzata una maglia con celle di 2 km di lato. Questa operazione è finalizzata a valutare la bontà dei modelli ottenuti su *dataset* indipendenti, meno spazialmente autocorrelati, sempre ai fini di poter generalizzare al massimo i modelli.

Inizialmente, è stato sviluppato un set di modelli basati su tutte le variabili considerate potenziali predittori, differenziati tra loro in base a valori crescenti del *regularization multiplier*. Questo rappresenta un parametro cruciale per i modelli basati sulla massima entropia, dal momento che diversi valori risultano in relazioni specie-habitat che possono essere più “stringenti” oppure più “rilassate”, con conseguentemente una distribuzione predetta con differente omogeneità/continuità. Si sono testati valori di *regularization multiplier* compresi tra 0.5 e 4, per un totale di otto modelli alternativi (con valori di 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4). La scelta del modello tra gli 8 modelli alternativi così prodotti si è basata sul criterio di massima parsimonia secondo l'*information theoretic approach* (Burnham and Anderson, 2002). È stato quindi valutato l'AICc (*Akaike's Information Criterion* corretto per campioni di piccole dimensioni) per ciascun modello; si tratta di un approccio numerico che combina la capacità di spiegazione del modello (riferita alla distribuzione della specie) e la sua complessità, per ottenere il “miglior compromesso” possibile tra la bontà del modello e il numero di parametri in esso inclusi.

Il modello con AICc più basso è stato quindi selezionato e sottoposto ad un'altra procedura di ulteriore semplificazione. Tutte le variabili con contributo complessivo trascurabile (valore di *percentage contribution* <0.5 e valore di *permutation importance* <0.5) sono state escluse dal modello, che è stato quindi nuovamente elaborato e sottoposto a selezione in base all'AICc. Il processo è stato quindi ripetuto finché tutte le variabili incluse nel modello avevano valori di *percentage contribution* e *permutation importance* maggiori di 0.5. Il modello risultato più supportato al termine di questa procedura è stato selezionato come modello “finale” per la specie.

Il modello MaxEnt così ottenuto è costituito da un output (denominato *raw*) con un valore continuo di idoneità, di difficile interpretazione. Per facilitarne la comprensione, questo modello è stato riclassificato secondo un processo di conversione in un modello *cloglog* (con valori costretti tra 0 e 1). Ai fini di una più rapida interpretazione e visualizzazione, si è operata un'ulteriore riclassificazione, ripartendo il territorio regionale in tre classi di idoneità per ciascuna specie per cui è stato sviluppato il modello di distribuzione: aree a idoneità nulla o bassa, aree a idoneità media, aree a idoneità elevata. La ripartizione è avvenuta sulla base dei due *threshold* comunemente utilizzati per riclassificazioni binarie di questo tipo di modelli, ovvero il 10° percentile (riferito ai valori registrati presso i punti di presenza) e il *maximum training sensitivity plus specificity* (Engler et al., 2014; Liu et al., 2013, 2005). I valori compresi tra 0 e il più basso dei due *threshold* sono stati riclassificati come “a idoneità nulla o bassa”; quelli compresi tra i due *threshold* come “a idoneità media”; quelli al di sopra del *threshold* con valore superiore come “a idoneità elevata”. Per il saltimpalo, si è utilizzato il valore di *equal training sensitivity plus specificity* al posto del *maximum training sensitivity plus specificity*, dal momento che il primo restituiva una riclassificazione più verosimile. Per alcune specie, si è optato per utilizzare come *threshold* inferiore il valore della *minimum training presence*, che indica l'idoneità minima a cui può essere rinvenuta la specie. Questo valore, utilizzato in altri studi basati su modelli ottenuti tramite MaxEnt (Cao et al., 2013; Kramer-Schadt et al., 2013; Muscarella et al., 2014), risulta indicato soprattutto nel caso di specie generaliste, ad ampia

diffusione. Nel presente lavoro è stato utilizzato ad esempio per gheppio, colombaccio, merlo, capinera, cinciallegra, gazza, cornacchia grigia, storno, fringuello.

Per alcune specie, è stata effettuata una seconda elaborazione sul modello di distribuzione, rimuovendo eventuali aree classificate come idonee al di sopra o al di sotto delle quote di presenza delle specie. Si è trattato in tutti i casi di modifiche minime, utili però a rendere più robusto il calcolo delle variazioni di frequenza delle specie, evitando di conteggiare come celle dove la specie è attesa alcune in cui di fatto non è sicuramente presente. Tale operazione è stata fatta con le seguenti specie, limitando le aree idonee alle seguenti quote (stabilite in base a minimi e massimi, ordinari o eccezionali), individuate in base a letteratura (Gustin et al., 2010a, 2010b; Vigorita and Cucè, 2008) integrata o aggiornata in base a dati di campo raccolti dal gruppo di lavoro in questo progetto o in altri contesti:

Tabella 3.8. Elenco delle restrizioni altitudinali applicate ai modelli di distribuzione prodotti per le singole specie.

Specie	Restrizione applicata	Criterio
tortora dal collare	sotto ai 1850 m slm	quota massima eccezionale di presenza in regione, individuata sulla base di dati personali degli scriventi
tortora selvatica	sotto ai 1000 m slm	massimo
picchio verde	sotto ai 2100 m slm	massimo eccezionale
picchio rosso maggiore	sotto ai 2200 m slm	massimo eccezionale
prispolone	sopra ai 500 m slm	quota minima eccezionale di presenza in regione, individuata sulla base di dati personali degli scriventi
spioncello	sopra ai 1300 m slm	minimo eccezionale
ballerina gialla	sotto ai 2300 m slm	massimo eccezionale
ballerina bianca	sotto ai 2300 m slm	massimo eccezionale
scricciolo	sotto ai 2300 m slm	massimo
passera scopaiola	sopra ai 300 m slm	minimo eccezionale
pettirosso	sotto ai 2300 m slm	massimo eccezionale
codirosso comune	sotto ai 2000 m slm	massimo
culbianco	sopra agli 800 m slm	minimo
tordo bottaccio	sopra ai 250 m e sotto ai 2000 m slm	minimo e massimo
tordela	sotto ai 2200 m slm	massimo
usignolo di fiume	sotto ai 1000 m slm	massimo eccezionale
canapino	sotto agli 800 m slm	massimo
bigiarella	sopra ai 900 m slm	minimo eccezionale
lui bianco	sopra ai 300 m slm	sulla base di dati personali degli scriventi
lui piccolo	sotto ai 2300 m slm	quota massima eccezionale di presenza in regione, individuata sulla base di dati personali degli scriventi
fiorrancino	sotto ai 1900 m slm	massimo
pigliamosche	sotto ai 2000 m slm	massimo eccezionale
cincia bigia	sotto ai 1700 m slm	massimo
cincia alpestre	sopra ai 1100 m slm	minimo
cincia dal ciuffo	sopra ai 170 m e sotto ai 2300 m slm	quota minima e massima eccezionale di presenza in regione, individuata sulla base di dati personali degli scriventi
cinciallegra	sotto ai 2000 m slm	massimo
picchio muratore	sotto ai 1900 m slm	massimo eccezionale
rampichino comune	sotto ai 1400 m slm	massimo
rigogolo	sotto ai 600 m slm	massimo
averla piccola	sotto ai 2000 m slm	quota massima eccezionale di presenza in regione,

Specie	Restrizione applicata	Criterio
		individuata sulla base di dati personali degli scriventi
ghiandaia	sotto ai 1900 m slm	massimo eccezionale
gazza	sotto ai 1500 m slm	massimo eccezionale
passera mattugia	sotto ai 1800 m slm	massimo eccezionale
storno	sotto ai 1900 m slm	massimo
fringuello	sotto ai 2000 m slm	massimo
verzellino	sotto ai 2000 m slm	massimo eccezionale
verdone	sotto ai 1900 m slm	massimo eccezionale
fanello	sopra ai 300 e sotto ai 2400 m slm	minimo: quota minima di presenza regolare in regione, individuata sulla base di dati personali degli scriventi; massimo
organetto	sopra ai 1400 m slm	minimo
ciuffolotto	sopra agli 800 m slm	minimo
zigolo nero	sotto ai 1500 m slm	massimo
zigolo muciatto	sopra ai 400 m slm	minimo

Per la cincia alpestre è stata inoltre effettuata un'analoga operazione in senso latitudinale, escludendo dalle aree idonee quelle localizzate al di sotto della fascia prealpina, essendo la specie presente come nidificante in maniera esclusiva nel settore settentrionale della Regione.

Infine, per alcune specie (rondone comune, spioncello, codiroso spazzacamino, culbianco, cincia alpestre, cincia dal ciuffo e cornacchia nera) si è adottato il modello elaborato in precedenza (Brambilla and Calvi, 2022, 2019) in quanto quello basato sui nuovi dati risultava sensibilmente meno performante.

3.5.3.2. Predizione della distribuzione potenziale su scenari passati

Per valutare la distribuzione potenziale / idoneità ambientale nel recente passato per le specie target, sulla base del differente uso del suolo, si è mantenuto l'approccio basato sulla "proiezione" dei modelli di distribuzione (ovvero delle relazioni specie-habitat) ottenute per il contesto attuale su scenari relativi agli anni passati, derivati dalle precedenti versioni delle banche dati DUSAF, riclassificate con lo stesso metodo adottato per ridurre le variabili ambientali attraverso aggregazione di categorie di uso del suolo. Stante la mancanza di informazioni per ciascun anno, si è utilizzato il *dataset* completo più prossimo a ciascuna annualità considerata nel presente lavoro, secondo il seguente schema:

- DUSAF 1.1 - Uso del suolo 1999/2000: dati raccolti nel periodo 2000-2003;
- DUSAF 2.1 - Uso del suolo 2007: dati raccolti nel periodo 2004-2009;
- DUSAF 4.0 - Uso del suolo 2012: dati raccolti nel periodo 2010-2013;
- DUSAF 5.0 - Uso del suolo 2015: dati raccolti nel periodo 2014-2016.
- DUSAF 6.0 - Uso del suolo 2018: dati raccolti nel periodo 2017-2019.
- DUSAF 7.0 - Uso del suolo 2021: dati raccolti nel periodo 2020-2023.

Questo tipo di operazione può contribuire a comprendere come sia variata nel tempo la distribuzione potenziale / idoneità ambientale per le specie target (Brambilla et al., 2010). Naturalmente, questa analisi non è del tutto esente da altre forme di incertezza, legate soprattutto alla classificazione dell'uso del suolo che, tra una versione e l'altra della banca dati DUSAF utilizzata, potrebbe aver subito variazioni legate più a una diversa interpretazione che ad un effettivo cambiamento dell'uso del suolo. Alcune variazioni nell'idoneità di diverse

specie nella pianura cremonese sembrano ad esempio attribuibili in buona parte a una differente classificazione dell'uso del suolo. Tuttavia, a scala generale si ritiene che questo tipo di operazione possa fornire comunque indicazioni utili ed esercizi su porzioni comunque significative del territorio regionale hanno prodotto risultati coerenti con quanto suggerito dai dati storici e dai verosimili andamenti passati di popolazioni di specie target (es. ortolano in Oltrepò, Brambilla et al., 2017c).

3.5.4. Calcolo dei trend delle specie target

Per ottenere una stima dell'andamento delle popolazioni delle specie target che fosse il più possibile al riparo dalle imprecisioni legate alla mancanza di censimenti regolarmente ripetuti (ampiamente discusse in precedenza), si è utilizzato un approccio conservativo che consentisse di valutare l'effetto del periodo tenendo conto delle differenze nella probabilità di presenza dovute all'idoneità ambientale dei punti campionati e correggendo per fattori geografici. A proposito di questi ultimi, vi sono infatti delle specie che, a livello regionale, mostrano una distribuzione concentrata in alcuni settori a causa di ragioni biogeografiche / storiche e che non sono presenti in ambienti potenzialmente idonei al di fuori di determinati settori regionali, oppure altre specie che sono circoscritte a determinati settori per una concomitanza di fattori che non può essere adeguatamente valutata con i dati a disposizione. Se il secondo gruppo di specie include soprattutto *taxa* molto rari a livello regionale e pertanto non facenti parte delle specie target considerate dal presente lavoro (Brambilla, 2015), il primo gruppo comprende invece svariati *taxa* a distribuzione esclusivamente mediterranea (e presenti a scala regionale esclusivamente nel settore oltrepadano, es. sterpazzolina di Moltoni, Brambilla et al., 2006) o, viceversa, esclusivamente alpina (es. organetto). L'utilizzo di un fattore di correzione basato sulle coordinate geografiche consente quindi di tenere conto di questo tipo di effetti sulla presenza delle specie target.

Per evitare di considerare possibili migratori e restringere la valutazione degli andamenti demografici al periodo in cui è più verosimile che gli individui contattati siano effettivamente individui impegnati nella riproduzione o almeno individui territoriali insediati presso il sito in cui vengono rilevati, sono stati applicati nuovamente i filtri temporali già utilizzati per la costruzione dei modelli (cfr. Tabella 3.6).

Sono quindi stati sviluppati modelli GAM aventi come variabile dipendente la presenza/assenza delle specie presso un punto d'ascolto e come predittori l'anno di esecuzione del punto d'ascolto (con 0 per il primo anno disponibile, il 2000, 1 per il 2001, 2 per il 2002, ... fino a 23 per il 2023) e l'idoneità ambientale calcolata secondo il modello di distribuzione per la specie in questione (riclassificazione logistica). Anno e idoneità ambientale sono stati inseriti come *spline*, in modo da modellizzare eventuali effetti non lineari. L'idoneità ambientale per ciascun punto è stata considerata in relazione allo scenario ambientale di riferimento per quell'anno. Le coordinate geografiche sono state inserite nella formula del GAM come tensore, in modo da ottenere un modello spaziale (F. Dormann et al., 2007).

I risultati dei GAM sono stati utilizzati successivamente per ottenere, per ciascuna delle unità di 1x1 km del territorio regionale e per ciascuno degli anni del periodo considerato, una previsione sulla probabilità di presenza delle specie target. Ciò ha permesso di stimare il valore medio regionale della probabilità di presenza e il suo andamento negli anni. Questo dato è stato utilizzato come *proxy* per calcolare le tendenze di popolazione di ciascuna specie target. A tal fine sono stati utilizzati dei modelli GLS (*Generalized Least Squares*) grazie ai quali è stato possibile modellizzare l'autocorrelazione temporale dei residui inserendo nei modelli strutture di correlazione di tipo autoregressivo (Zuur et al., 2009).

I grafici illustranti i trend delle specie sono stati costruiti con il valore medio annuale della probabilità di presenza e con il relativo intervallo di confidenza al 95%.

Al fine di ottenere valori di variazioni delle popolazioni confrontabili con le precedenti stime (Bani et al., 2016a) è stato calcolato per ogni specie un tasso geometrico di crescita della popolazione (Gotelli, 2001) utilizzando la formula:

$$P_t = P_0 (1 + AGR)^t$$

dove P_t è la probabilità media di presenza al tempo t , P_0 è la probabilità media di presenza al tempo 0 (anno 2000 in questo caso) e AGR (*Annual Growth Rate*) è il tasso geometrico di crescita.

Sulla base dei risultati conseguiti con queste analisi i trend sono stati classificati in categorie discrete usando i seguenti criteri:

Tabella 3.9. Criteri utilizzati per la classificazione dei trend.

Direzione trend lineare	P. trend lineare	AGR	trend
▲	<0,05	>5	incremento forte
▲	<0,05	<5	incremento moderato
▲ o ▼	>0,10		stabile o fluttuante
▼	<0,05	<5	declino moderato
▼	<0,05	>5	declino forte

I trend con $0,05 < P < 0,10$ sono stati indicati come marginalmente significativi.

3.5.4.1. Calcolo dei trend a scala regionale

Per la valutazione dei trend a scala regionale, si sono utilizzati i risultati del modello GAM ottenuto sulla base dell'intero *dataset* disponibile (una volta "filtrato" per le date più significative a livello specie-specifico).

3.5.4.2. Calcolo dei trend nelle aree omogenee

Il *dataset* è stato suddiviso in sette *subset* corrispondenti ai punti ricadenti all'interno delle sette diverse aree omogenee individuate seguendo l'approccio precedentemente utilizzato (Bani et al., 2016a): Alpi, boschi di conifere, boschi di latifoglie, alta pianura, pianura urbana, pianura seminativa, pianura risicola.

La procedura a livello di area omogenea è risultata in tutto simile a quella a scala regionale: naturalmente le previsioni dei valori medi di probabilità di presenza sono state applicate di volta in volta a ciascuna porzione del territorio regionale ritagliando i *raster* contenenti le informazioni circa l'idoneità ambientale sulla base dei confini delle diverse aree omogenee (Brambilla and Calvi, 2017).

Per omogeneità con il passato (Bani et al., 2016a) i trend delle specie indagate sono stati calcolati a livello di singola area omogenea solo qualora questa contenesse almeno il 10% della popolazione regionale. I valori di popolazione sono stati mutuati da (Bani et al., 2016a). Per le specie introdotte nel 2017 nell'elenco delle specie target (sparviere, zigolo nero, zigolo muciatto) è stata effettuata la medesima operazione basandosi non più sulla stima di popolazione ma su un calcolo dell'idoneità complessiva per le sette aree omogenee.

3.5.4.3. Calcolo dei trend in relazione ad alcune caratteristiche ecologiche delle specie

Considerando i trend ottenuti a livello regionale, si sono analizzati gli andamenti delle specie ornitiche secondo una ripartizione basata su alcuni tratti caratteristici delle specie stesse:

- habitat occupato;
- strategia di migrazione.

Anche in questo caso per continuità con il passato sono state mantenute le suddivisioni precedentemente adoperate (Bani et al., 2016a). I macro-ambienti di riferimento sono pertanto i seguenti:

- foreste e/o arbusteti;
- agro-ecosistemi;
- aperti;
- urbani.

Le categorie di riferimento relativamente alla strategia di migrazione delle specie sono invece le seguenti:

- residente;
- migratore parziale / a corto raggio;
- migratore a lungo raggio (Africa subsahariana).

Il calcolo degli andamenti cumulativi delle specie appartenenti ai diversi gruppi sopraelencati è stato effettuato fino al 2022 per mezzo di modelli lineari ad effetti misti, considerando gli indici annuali delle singole specie (valore di probabilità media di presenza sul territorio regionale) come variabile dipendente, l'anno come variabile predittiva di tipo continuo e la specie come fattore *random* (Doxa et al., 2012). Sono stati costruiti modelli di tipo *random slope* nei quali cioè venivano consentiti, per le singole specie, differenti tassi di variazione negli anni della variabile dipendente (Zuur et al., 2009), inserendo inoltre una struttura autoregressiva di correlazione temporale dei residui. Questi metodi non si sono rivelati ottimali per descrivere in maniera chiara l'andamento complessivo dei set di specie di volta in volta considerati. Nel 2023 si è dunque deciso di cambiare metodologia di analisi mutuando i metodi raccomandato dallo *European Bird Census Council* – EBCC nell'ambito del PECBSM, ovvero il programma continentale di monitoraggio degli uccelli nidificanti comuni.

Tale metodo prevede l'utilizzo della media geometrica degli indici relativi alle singole specie, 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 (Gregory and van Strien, 2010; van Strien et al., 2012). Poiché nel caso di questo studio l'informazione di interesse non è tanto quella del valore che l'indicatore aggregato o di sintesi assume nei singoli anni quanto il suo andamento, è stato utilizzato a questo scopo il pacchetto di funzioni denominato *MSItools* (Soldaat et al., 2017) e messo a disposizione da Statistics Netherlands. Questo strumento consente di stimare un trend lineare per l'indicatore nonché il relativo intervallo di confidenza al 95% attraverso simulazioni di Monte Carlo; esso offre inoltre la possibilità di classificare il trend dell'indicatore di sintesi al pari di quanto avviene con i trend delle singole specie, utilizzando le medesime categorie.



Figura 3.4. Il merlo è una delle specie target del monitoraggio regionale. Si tratta di una specie con ampia valenza ecologica, in grado di nidificare in una grande varietà di habitat, comprese le aree urbanizzate (Foto di Gianpiero Calvi).

3.6. Calcolo dei trend basato sulle stazioni ripetute

Come affermato in precedenza, il calcolo degli andamenti demografici si basa generalmente su una rete di siti di campionamento visitati ripetutamente nel periodo di interesse e sul confronto di indici di presenza o abbondanza rilevati regolarmente presso tali siti nel corso degli anni di indagine (Brlík et al., 2021; Voříšek et al., 2008). La banca dati regionale è stata storicamente costituita da dati derivanti da diversi progetti di monitoraggio. Nel corso degli anni vi sono inoltre stati periodi caratterizzati dalla mancata ripetizione delle stazioni e da un piano di campionamento che prevedeva la turnazione annuale delle stazioni di rilievo. Ciò si riflette in una complessiva scarsità di stazioni di campionamento visitate ripetutamente nel corso degli anni. In assenza di tali censimenti ripetuti regolarmente nel corso del tempo, l'approccio seguito per la modellizzazione degli andamenti è stato quello di approntare una procedura statistica in grado di "correggere" i potenziali problemi derivanti dalle variazioni nel disegno campionario (Bani et al., 2016b; Brambilla and Calvi, 2017). In sostanza si creano modelli che descrivono le preferenze ecologiche o l'idoneità ambientale utili per correggere le variazioni nell'intensità con cui, di anno in anno i diversi ambienti vengono campionati.

Come mostrato nel precedente report tecnico, e riportato nel paragrafo 5.2., tali accorgimenti, nella loro ultima versione, sembrano in grado di restituire risultati coerenti con le evidenze sui processi ecologici in atto, nonché con stime ottenute con dati perlopiù indipendenti e metodi di calcolo differenti (Rete Rurale Nazionale and Lipu, 2020). L'utilizzo di dati raccolti in stazioni di campionamento visitate ripetutamente nel corso degli anni resta tuttavia il metodo più usato e affidabile per la stima degli andamenti di popolazione. Tale metodo è infatti in uso presso tutti i maggiori programmi nazionali di monitoraggio degli uccelli a livello europeo.

I dati relativi agli uccelli comuni nidificanti nei principali paesi europei vengono analizzati con metodi statistici specifici per l'analisi di serie temporali di conteggi contenenti osservazioni mancanti. Il principale strumento utilizzato ad oggi è un software sviluppato da Statistics Netherlands denominato TRIM (TRENDS and INDICES for Monitoring data), le cui funzionalità sono attualmente implementate all'interno di un pacchetto del software di analisi statistica R (R Core Team, 2022), denominato `rtrim` (Bogaart et al., 2018). L'utilizzo di TRIM viene raccomandato dallo European Bird Census Council e dal PECBMS (PanEuropean Common Bird Monitoring Scheme). Questi metodi sono peraltro adottati da diversi anni nell'ambito del programma nazionale di monitoraggio degli uccelli comuni nidificanti (MITO2000) nonché dal progetto finalizzato al calcolo dei Farmland Bird Index nazionali e regionali promosso da Rete Rurale Nazionale in collaborazione con Lipu (Rete Rurale Nazionale and Lipu, 2023a), cui si fa riferimento per i dettagli metodologici.

In questa sede si ricorda unicamente che TRIM consente di analizzare serie temporali di dati fornendo indici annuali e tendenze sull'intero periodo. Queste ultime vengono successivamente classificate secondo un metodo standard definito a scala europea dall'EBCC (European Bird Census Council). Questo considera sia il valore della variazione media annua dell'indice di popolazione, sia il suo grado di incertezza statistica. Le categorie possibili, cui si sono ispirate quelle adottate nel presente studio, sono le seguenti: incremento forte, incremento moderato stabilità, declino moderato, declino forte, incertezza del trend.

A partire dal 2017 si è cercato di individuare un set di stazioni di campionamento da mantenersi fisse negli anni successivi, pur mantenendo un approccio alla stima dei trend basato non su dati ripetuti ma sulla realizzazione di modelli di idoneità ambientale. La prospettiva è tuttavia quella di poter arrivare in futuro, perlomeno con una prospettiva a medio termine, alla stima dei trend basandosi su stazioni visitate ripetutamente negli anni.

Per far ciò le operazioni necessarie sono le seguenti:

- a) individuazione di stazioni di campionamento fisse;
- b) esame della banca dati attuale per individuare eventuali stazioni visitate in più anni;
- c) inserimento nei piani di campionamento recenti di stazioni di campionamento visitate nei primi anni della serie storica.

Non è tuttavia garantito che questi accorgimenti possano consentire di ottenere trend affidabili con il nuovo metodo di stima sull'intera serie storica coperta dalla banca dati regionale.

Un primo passo in questa direzione (azione a) è stato proprio quello di individuare un nucleo di stazioni da considerarsi fisse che effettivamente sono state visitate ripetutamente a partire dal 2017.

Un secondo passaggio è stato quello di individuare, all'interno della banca dati regionale, le stazioni di campionamento visitate in più anni (azione b). La banca dati regionale è ad oggi costituita da tre sorgenti:

1. progetto BDOR (Banca Dati Ornitologica Regionale) anni 2000-2006 e 2009, dati contenuti nel Sistema Informativo Faunistico Regionale (SinFaR);

2. Monitoraggio dell'avifauna nidificante in Lombardia condotto dal Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra dell'Università di Milano Bicocca;
3. dati raccolti a partire dal 2017 da Studio Pteryx nell'ambito del Servizio di monitoraggio dell'avifauna nidificante in Lombardia.

Un'indagine sulle stazioni ripetute era già stata parzialmente effettuata mettendo in evidenza alcune stazioni ripetute tra il 2007 e il 2012 e la totale assenza invece di ripetizioni tra il 2012 e il 2016. L'esame sui dati di questo periodo è stata possibile poiché all'interno della banca dati erano presenti campi che consentivano l'identificazione univoca delle stazioni. Per i dati provenienti dalla BDOR purtroppo non erano invece presenti i dati identificativi della stazione di campionamento. Conoscendo l'impostazione del piano di campionamento di quel progetto, basato sulle particelle UTM 10x10 km e sulle celle di 1 kmq in esse contenute, si è deciso di effettuare il recupero dell'identificativo di stazione attraverso operazioni condotte in ambiente GIS. Questa operazione ha permesso di recuperare un'informazione molto importante per una fetta importante della banca dati regionale.

Una volta recuperati gli identificativi di stazione per i dati provenienti dal SinFaR si è potuto effettuare un'analisi complessiva sulle stazioni di campionamento visitate in anni successivi e si è altresì deciso di dare attuazione all'azione c), inserendo nel piano di campionamento per la primavera 2023 alcune stazioni di campionamento visitate nei primi anni 2000. Sono state recuperate in particolare 9 particelle con circa 15 stazioni ciascuna.

Nella banca dati regionale sono state individuate 1679 stazioni di campionamento visitate per almeno due anni

Il numero massimo di ripetizioni era pari a 8. Successivamente all'integrazione del piano di campionamento nella primavera del 2023 le stazioni di campionamento ripetute sono diventate 1820.

Tabella 3.10. Situazione del numero di stazioni visitate almeno due volte nel corso degli anni, valutata prima e dopo l'ultima stagione riproduttiva.

Numero di ripetizioni	Situazione 2022	Situazione 2023
2	430	553
3	174	141
4	245	197
5	521	287
6	219	552
7	27	27
8	63	63
Totale	1679	1820

Il recupero delle particelle visitate nei primi anni della serie storica è un'operazione che potrebbe non dare i suoi frutti nel breve termine ma solo dopo qualche anno di attività. A ciò va aggiunto un'ulteriore criticità rappresentata dalla mancanza di informazioni spaziali esatte sui dati provenienti dal progetto BDOR. Per questi campionamenti, infatti, l'informazione spaziale disponibile è la coordinata del centroide della cella di 1kmq utilizzata quale unità geografica di base per l'individuazione delle stazioni. Se è vero che l'indicazione data ai rilevatori del progetto BDOR era quella di approcciare per quanto possibile il centroide della cella di 1kmq (Fornasari et al., 2002), è altrettanto vero che spesso ciò non è stato possibile e la stazione di campionamento è stata posizionata in luoghi accessibili che potevano distare anche qualche centinaio di metri dal centroide del quadrato.

Stanti le problematiche appena esposte, si è proceduto a predisporre una matrice 'stazioni x anni' da utilizzarsi quale base per il calcolo degli andamenti con il metodo basato su TRIM. Il dato utilizzato è quello del numero totale di individui di una determinata specie censito nel corso del campionamento.

In questa matrice di partenza le celle contenenti dati rappresentano il 18,5% del totale, percentuale purtroppo piuttosto bassa. Il metodo di stima di TRIM prevede infatti una ricostruzione delle celle vuote sulla base delle celle disponibili. Questa ricostruzione è efficace quando il numero di dati da ricostruire è basso rispetto a quelli disponibili. Inoltre è importante avere stazioni ripetute in anni successivi poiché questi dati permettono di ricostruire più efficacemente le variazioni interannuali, settando quelli che vengono definiti *changepoint*, ovvero punti nei quali si consente un cambiamento di direzione della traiettoria demografica. Nel caso dei dati in esame si è deciso di ridurre al minimo l'uso dei changepoint e dei parametri da stimare, utilizzando esclusivamente le transizioni tra i tre periodi principali contenuti nel database (2000-2006, 2007-2016, 2017-2023).

3.7. Integrazione dei cambiamenti di uso del suolo nel piano di campionamento

Per poter descrivere infatti come le principali trasformazioni di uso del suolo occorse sul territorio regionale abbiano contribuito al cambiamento nella struttura delle comunità nidificanti, è necessario disporre di due tipi di informazioni:

1. quali sono le aree che hanno subito le maggiori trasformazioni nell'uso del suolo nel periodo coperto dalla banca dati ornitologica regionale;
2. com'erano strutturate le comunità nidificanti prima che tali trasformazioni si verificassero o comunque all'inizio del processo di trasformazione.

Per quanto concerne il primo punto nell'ambito del presente studio è stata realizzata una specifica analisi sulle banche dati DUSAF considerando le versioni 1 e 7, dunque quelle che interessano gli estremi del periodo storico considerato (anni 2000 e 2021).

Questa analisi è stata effettuata convertendo gli originali layer vettoriali in formato raster ed effettuando i successivi calcoli con alcuni pacchetti del software R.

Le indagini sulle trasformazioni di uso del suolo sono state condotte considerando come dettaglio massimo il terzo livello della classificazione DUSAF. Alcune classi di uso del suolo sono state accorpate per definire categorie di livello superiore maggiormente in grado di descrivere i principali pattern di cambiamento occorsi sul territorio regionale. Sono state accorpate in particolare le categorie di uso del suolo relative alle aree forestali. Ciò poiché alcune indagini preliminari sulle diverse versioni della banca dati DUSAF hanno messo in evidenza probabili difformità di classificazione delle aree boschive alle maggiori categorie di dettaglio. Per quanto riguarda inoltre il rapporto tra boschi e avifauna, la composizione floristica delle aree forestali è spesso meno importante rispetto alla struttura del bosco nonché ad alcuni parametri spaziali quali ad esempio l'estensione delle diverse *patch*. Anche nel caso delle aree antropizzate sono state raggruppate alcune categorie di uso del suolo, in particolare i livelli 11 (Zone Urbanizzate) e 12 (Insediamenti produttivi, grandi impianti e reti di comunicazione). In relazione infine alle aree prative sono stati accorpati i livelli 231 (prati permanenti) e 321 (praterie naturali d'alta quota) poiché è emersa una difformità nella classificazione delle stesse aree prative in versioni differenti della banca dati DUSAF.

Le variazioni di uso del suolo sono state calcolate su una griglia con celle quadrate di un chilometro di lato, corrispondenti all'unità campionaria base utilizzata nei primi anni di progetto.

Una volta individuate le aree più o meno soggette al processo di cambiamento di uso del suolo si è interrogato il database regionale per individuare quali stazioni di campionamento visitate nei primi anni della serie storica ricadessero nelle diverse aree. Questa operazione è stata effettuata sia considerando le singole categorie di uso del suolo sia individuando un indicatore di cambiamento complessivo.

In conclusione si è creato un piccolo database nel quale, ad ogni area di campionamento (particella) visitata nei primi anni della serie storica si sono associati indici di cambiamento dell'uso del suolo. Queste informazioni potranno consentire in futuro di integrare il piano di campionamento selezionando le nuove aree da campionare lungo un gradiente di variazione dell'uso del suolo, da valori minimi a valori massimi. Di conseguenza l'informazione sui recenti cambiamenti ambientali intorno alle aree di campionamento potrà essere utilizzata per indagare i fattori maggiormente coinvolti nell'evoluzione delle comunità nidificanti.

4. RISULTATI

4.1. Dati raccolti nel 2023

Gli 895 punti d'ascolto effettuati nel corso della stagione riproduttiva del 2023 hanno consentito di rilevare la presenza di 27.444 individui appartenenti a 155 taxa (Tabella 4.1).

Tabella 4.1. Elenco dei taxa rinvenuti nel corso della stagione riproduttiva del 2023 e relativo numero di individui contattati e di coppie stimate. Quest'ultimo parametro è stato calcolato come da specifiche tecniche contenute nel capitolato di gara per coerenza con l'approccio adottato in passato (Bani et al., 2016a). Esso ha valore puramente indicativo e non fa riferimento all'effettiva consistenza delle popolazioni nidificanti nell'area campionata; è inoltre stato calcolato per tutte le specie contattate, a prescindere dalla loro effettiva presenza come nidificanti nelle aree campionate.

Specie	Nome comune	prima visita (673 staz.)		seconda visita (222 staz.)		totale	
		individui	coppie	individui	coppie	individui	coppie
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	2	4	1	2	6	3
<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	38	19	24,5	10,5	57	35
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	180	90	113,5	61	270	174,5
<i>Microcarbo pygmaeus</i>	Marangone minore	78	29	39	14,5	107	53,5
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	3	3	1,5	1,5	6	3
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	56	11	31	6	67	37
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	3	1	1,5	0,5	4	2
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	401	275	216,5	142,5	676	359
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	79	47	41,5	27	126	68,5
<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	4	4	2	2	8	4
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	128	50	66	25	178	91
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	16	5	9	3	21	12
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	4	5	2,5	3	9	5,5
<i>Threskiornis aethiopicus</i>	Ibis sacro	145	49	72,5	24,5	194	97
<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola	1	0	0,5	0	1	0,5
<i>Cygnus olor</i>	Cigno reale	14	15	7	7,5	29	14,5
<i>Anser anser</i>	Oca selvatica	13	0	6,5	0	13	6,5
<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca	4	0	2	0	4	2
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	220	88	107	44	308	151
<i>Anas platyrhynchos var domestica</i>	Anatra germanata	1	0	0,5	0	1	0,5
<i>Netta rufina</i>	Fistione turco	55	16	27,5	8	71	35,5
<i>Aythya ferina</i>	Moriglione	12	0	5	0	12	5
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	11	4	5,5	2	15	7,5
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	37	12	18,5	6	49	24,5
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	2	0	1	0	2	1
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	2	4	2	2	6	4
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	4	0	2	0	4	2
<i>Accipiter gentilis</i>	Astore	2	0	1	0	2	1
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	6	1	3	0,5	7	3,5
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	33	12	17	6,5	45	23,5

Specie	Nome comune	prima visita (673 staz.)		seconda visita (222 staz.)		totale	
		individui	coppie	individui	coppie	individui	coppie
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	44	13	23,5	6,5	57	30
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	6	6	3	3	12	6
<i>Falco eleonora</i>	Falco della regina	0	1	0	0,5	1	0,5
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	6	0	3	0	6	3
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	15	5	15	5	20	20
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	90	28	57	20	118	77
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	57	28	30,5	13,5	85	44
<i>Fulica atra</i>	Folaga	66	17	37,5	8,5	83	46
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	27	0	13,5	0	27	13,5
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	18	4	9	2	22	11
<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo	2	0	1	0	2	1
<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	5	0	2,5	0	5	2,5
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	116	24	58	12	140	70
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune	1	0	0,5	0	1	0,5
<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino comune	3	0	1,5	0	3	1,5
<i>Columba livia var. domestica</i>	Piccione domestico	2295	911	1147,5	455,5	3206	1603
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	699	218	481	155	917	636
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	388	112	314,5	84,5	500	399
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	84	27	72	23,5	111	95,5
<i>Psittacula krameri</i>	Parrocchetto dal collare	29	24	14,5	12	53	26,5
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	168	48	166	48	216	214
<i>Otus scops</i>	Assiolo	0	1	0	1	1	1
<i>Athene noctua</i>	Civetta	5	2	2,5	1	7	3,5
<i>Strix aluco</i>	Allocco	1	0	1	0	1	1
<i>Apus apus</i>	Rondone comune	1192	594	621,5	307	1786	928,5
<i>Tachymarpis melba</i>	Rondone maggiore	14	0	7	0	14	7
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	11	7	5,5	3,5	18	9
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	57	12	28,5	6	69	34,5
<i>Upupa epops</i>	Upupa	11	3	9	2,5	14	11,5
<i>Jynx torquilla</i>	Torricollo	6	1	6	0,5	7	6,5
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	90	36	48,5	20	126	68,5
<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero	13	6	8	3,5	19	11,5
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	175	53	90	29,5	228	119,5
<i>Dryobates minor</i>	Picchio rosso minore	1	0	1	0	1	1
<i>Picoides tridactylus</i>	Picchio tridattilo	1	0	1	0	1	1
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	18	6	17	5	24	22
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	12	6	11,5	6	18	17,5
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	28	0	27,5	0	28	27,5
<i>Riparia riparia</i>	Topino	34	0	17	0	34	17
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	48	5	26,5	2,5	53	29
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	707	257	358,5	132	964	490,5
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	564	136	286	71	700	357
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	1	0	1	0	1	1

Specie	Nome comune	prima visita (673 staz.)		seconda visita (222 staz.)		totale	
		individui	coppie	individui	coppie	individui	coppie
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	41	6	40,5	6	47	46,5
<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello	74	0	65,5	0	74	65,5
<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	136	63	109	36	199	145
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	35	5	21	2,5	40	23,5
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	74	17	41,5	10,5	91	52
<i>Cinclus cinclus</i>	Merlo acquaiolo	2	1	1	0,5	3	1,5
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	124	36	121,5	35	160	156,5
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	32	9	32	9	41	41
<i>Prunella collaris</i>	Sordone	4	0	3,5	0	4	3,5
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	197	76	192	72,5	273	264,5
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	259	94	255,5	92,5	353	348
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	119	10	100,5	7,5	129	108
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso comune	61	18	53,5	18	79	71,5
<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	22	0	16,5	0	22	16,5
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	3	0	1,5	0	3	1,5
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	35	0	25	0	35	25
<i>Turdus torquatus</i>	Merlo dal collare	4	0	2,5	0	4	2,5
<i>Turdus merula</i>	Merlo	996	363	856,5	310	1359	1166,5
<i>Turdus pilaris</i>	Cesena	8	1	4	0,5	9	4,5
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	90	26	85,5	25	116	110,5
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	45	11	30	6,5	56	36,5
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	57	34	57	34	91	91
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	32	5	29,5	5	37	34,5
<i>Acrocephalus palustris</i>	Cannaiola verdognola	9	4	8,5	4	13	12,5
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola comune	9	9	9	8,5	18	17,5
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione	13	8	12,5	8	21	20,5
<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino comune	29	13	27	12,5	42	39,5
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune	0	1	0	0,5	1	0,5
<i>Sylvia subalpina</i>	Sterpazzolina di Moltoni	6	2	5,5	1,5	8	7
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	1	0	1	0	1	1
<i>Sylvia curruca</i>	Bigiarella	15	3	14,5	3	18	17,5
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	11	5	11	5	16	16
<i>Sylvia borin</i>	Beccafico	9	0	9	0	9	9
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	875	316	862	311,5	1191	1173,5
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Lui bianco	20	13	20	13	33	33
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde	1	0	0,5	0	1	0,5
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	136	35	132	34	171	166
<i>Regulus regulus</i>	Regolo	33	6	31	6	39	37
<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	56	12	55	11	68	66
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	42	20	27	13	62	40
<i>Sinuthora webbiana</i>	Panuro di Webb	10	30	5	15	40	20
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	212	75	104,5	37,5	287	142
<i>Poecile palustris</i>	Cincia bigia	69	18	44	11	87	55

Specie	Nome comune	prima visita (673 staz.)		seconda visita (222 staz.)		totale	
		individui	coppie	individui	coppie	individui	coppie
<i>Poecile montanus</i>	Cincia alpestre	21	7	13,5	4,5	28	18
<i>Lophophanes cristatus</i>	Cincia dal ciuffo	36	7	24	5,5	43	29,5
<i>Periparus ater</i>	Cincia mora	153	32	132	27,5	185	159,5
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	125	31	65,5	16,5	156	82
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	386	159	306,5	132,5	545	439
<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	29	14	18	10,5	43	28,5
<i>Certhia familiaris</i>	Rampichino alpestre	2	2	2	1	4	3
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	18	17	16	14,5	35	30,5
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	54	20	51,5	18,5	74	70
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	11	6	5,5	3	17	8,5
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	78	29	39	14,5	107	53,5
<i>Pica pica</i>	Gazza	358	104	179	52	462	231
<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Nocciolaia	22	7	12	3,5	29	15,5
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Gracchio alpino	141	0	71,5	0	141	71,5
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	98	14	51,5	7	112	58,5
<i>Corvus corone corone</i>	Cornacchia nera	14	0	7,5	0	14	7,5
<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia	1286	422	643,5	211	1708	854,5
<i>Corvus corone sp.</i>	Cornacchia indeterminata	5	0	2,5	0	5	2,5
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	16	1	8	0,5	17	8,5
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	2719	429	1375	229	3148	1604
<i>Passer domesticus</i>	Passera oltremontana	5	0	2,5	0	5	2,5
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	942	265	474	140,5	1207	614,5
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	329	90	168	45,5	419	213,5
<i>Passer sp.</i>	Passero indeterminato	43	5	21,5	2,5	48	24
<i>Montifringilla nivalis</i>	Fringuello alpino	1	0	1	0	1	1
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	654	221	621	203,5	875	824,5
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	145	49	113,5	38,5	194	152
<i>Carduelis citrinella</i>	Venturone alpino	1	0	0,5	0	1	0,5
<i>Chloris chloris</i>	Verdone	53	34	41	21	87	62
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	88	20	49,5	12	108	61,5
<i>Spinus spinus</i>	Lucherino	9	2	5	1	11	6
<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	49	0	27	0	49	27
<i>Acanthis flammea</i>	Organetto	27	6	21	3,5	33	24,5
<i>Loxia curvirostra</i>	Crociere	18	23	10	12	41	22
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Ciuffolotto	25	16	13,5	9	41	22,5
<i>Emberiza citrinella</i>	Zigolo giallo	8	0	8	0	8	8
<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero	37	18	35,5	16,5	55	52
<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	11	1	9,5	1	12	10,5
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	23	5	17	4	28	21
Totale		20708	6736	13040,5	4268	27444	17308,5

4.2. Trend delle specie target a scala regionale

Con i dati a disposizione è stato possibile calcolare la tendenza demografica per il periodo 2000-2023 per 72 specie (Tabella 4.2).

Le specie che hanno mostrato un declino significativo negli ultimi ventidue anni sono quattordici: per quattro di esse, ovvero quaglia, allodola, saltimpalo e cardellino, il declino risulta forte, mentre per le altre dieci (rondine, balestruccio, prispolone, spioncello, ballerina bianca, cincia alpestre, averla piccola storno, passera d'Italia e verdone) il declino è moderato. Vi sono poi tre specie per le quali il declino moderato risulta solo marginalmente significativo: si tratta di cutrettola, regolo e cornacchia nera. Le specie considerate stabili o aventi oscillazioni demografiche senza una tendenza chiara sono 31. Sono invece 20 le specie che hanno fatto registrare un incremento significativo: 6 in incremento forte (pavoncella, colombaccio, gruccione, tordela, fiorrancino e gazza) e 14 in incremento moderato. Per quattro specie infine la tendenza all'incremento moderato è solo marginalmente significativa (picchio verde, capinera, cincia dal ciuffo e zigolo nero).

Tabella 4.2. Trend delle specie target a scala regionale. Per ogni specie sono riportati il tasso annuale di crescita (AGR - Annual Growth Rate) espresso in percentuale, il valore di significatività del trend lineare calcolato per mezzo di modelli autoregressivi e la classificazione della tendenza (Par. 3.5.4.).

specie	AGR	P	Categoria trend	
Germano reale	4,818	0,002	incremento moderato	▲
Sparviere	3,446	0,249	stabile o fluttuante	●
Poiana	-0,008	0,994	stabile o fluttuante	●
Gheppio	2,424	0,050	incremento moderato	▲
Quaglia	-5,387	0,022	declino forte	▼▼
Fagiano comune	2,735	0,210	stabile o fluttuante	●
Gallinella d'acqua	0,527	0,706	stabile o fluttuante	●
Pavoncella	5,194	0,028	incremento forte	▲▲
Colombaccio	7,321	<0,001	incremento forte	▲▲
Tortora dal collare	0,982	0,129	stabile o fluttuante	●
Tortora selvatica	-0,772	0,659	stabile o fluttuante	●
Cuculo	-0,436	0,854	stabile o fluttuante	●
Rondone comune	-2,339	0,236	stabile o fluttuante	●
Gruccione	5,015	<0,001	incremento forte	▲▲
Picchio verde	2,506	0,099	incremento moderato marg. sign.	(▲)
Picchio rosso maggiore	4,078	<0,001	incremento moderato	▲
Allodola	-8,775	<0,001	declino forte	▼▼
Rondine montana	-0,464	0,882	stabile o fluttuante	●
Rondine	-2,419	<0,001	declino moderato	▼
Balestruccio	-3,199	0,001	declino moderato	▼
Prispolone	-2,262	<0,001	declino moderato	▼
Spioncello	-2,149	<0,001	declino moderato	▼
Cutrettola	-1,840	0,064	declino moderato marg. sign.	(▼)
Ballerina gialla	0,358	0,518	stabile o fluttuante	●
Ballerina bianca	-2,289	0,001	declino moderato	▼
Scricciolo	-1,467	0,240	stabile o fluttuante	●
Passera scopaiola	0,223	0,852	stabile o fluttuante	●
Pettiroso	0,084	0,953	stabile o fluttuante	●
Usignolo	-0,546	0,393	stabile o fluttuante	●
Codirosso spazzacamino	1,414	<0,001	incremento moderato	▲

specie	AGR	P	Categoria trend	
Codirosso comune	-1,687	0,671	stabile o fluttuante	●
Saltimpalo	-10,661	<0,001	declino forte	▼ ▼
Culbianco	-1,194	0,253	stabile o fluttuante	●
Merlo	1,295	0,019	incremento moderato	▲
Tordo bottaccio	4,556	<0,001	incremento moderato	▲
Tordela	6,878	<0,001	incremento forte	▲ ▲
Usignolo di fiume	-0,805	0,549	stabile o fluttuante	●
Canapino comune	4,798	<0,001	incremento moderato	▲
Bigiarella	0,202	0,927	stabile o fluttuante	●
Capinera	0,884	0,066	incremento moderato marg. sign.	(▲)
Luì bianco	-0,174	0,881	stabile o fluttuante	●
Luì piccolo	-0,317	0,775	stabile o fluttuante	●
Regolo	-1,902	0,073	declino moderato marg. sign.	(▼)
Fiorrancino	5,588	0,026	incremento forte	▲ ▲
Pigliamosche	0,423	0,951	stabile o fluttuante	●
Codibugnolo	2,995	<0,001	incremento moderato	▲
Cincia bigia	5,498	0,116	stabile o fluttuante	●
Cincia alpestre	-0,544	0,017	declino moderato	▼
Cincia dal ciuffo	4,207	0,082	incremento moderato marg. sign.	(▲)
Cincia mora	0,399	0,854	stabile o fluttuante	●
Cinciarella	-1,309	0,316	stabile o fluttuante	●
Cinciallegra	1,772	0,013	incremento moderato	▲
Picchio muratore	0,130	0,938	stabile o fluttuante	●
Rampichino comune	3,873	<0,001	incremento moderato	▲
Rigogolo	0,771	0,012	incremento moderato	▲
Averla piccola	-3,975	0,004	declino moderato	▼
Ghiandaia	2,341	<0,001	incremento moderato	▲
Gazza	5,910	<0,001	incremento forte	▲ ▲
Cornacchia nera	-4,045	0,100	declino moderato marg. sign.	(▼)
Cornacchia grigia	0,320	0,238	stabile o fluttuante	●
Storno	-1,652	0,034	declino moderato	▼
Passera d'Italia	-3,620	0,006	declino moderato	▼
Passera mattugia	-3,013	0,126	stabile o fluttuante	●
Fringuello	0,475	0,414	stabile o fluttuante	●
Verzellino	-0,758	0,512	stabile o fluttuante	●
Verdone	-4,946	<0,001	declino moderato	▼
Cardellino	-5,091	0,032	declino forte	▼ ▼
Fanello	0,559	0,780	stabile o fluttuante	●
Organetto	0,996	0,783	stabile o fluttuante	●
Ciuffolotto	1,034	<0,001	incremento moderato	▲
Zigolo nero	2,233	0,060	incremento moderato marg. sign.	(▲)
Zigolo muciatto	4,929	<0,001	incremento moderato	▲

4.3. Trend delle specie target nelle aree omogenee

Anche nel 2023 sono state calcolate complessivamente 230 tendenze a scala sub-regionale: 18 per il settore alpino, 42 per la fascia dei boschi di conifere, 48 per quella dei boschi di latifoglie, 40 per l'alta pianura, 21 per la pianura urbana, 41 per la pianura seminativa e 20 per la pianura risicola.

Nel settore alpino due specie hanno fatto registrare un declino significativo mentre altre cinque sono risultate in crescita (per una di queste la crescita è solo marginalmente significativa). Sono invece undici le specie che hanno mostrato un andamento fluttuante o che versano in una situazione di sostanziale stabilità.

Nell'area dei boschi di conifere il numero di specie in incremento (16) è molto maggiore rispetto a quelle in declino (6). Sono invece 20 le specie stabili o fluttuanti.

Nella macro-zona dei boschi di latifoglie 12 specie risultano in aumento (6 in incremento moderato, 2 in incremento forte e 4 con incremento marginalmente significativo), 20 sono stabili o fluttuanti e 16 invece risultano in declino (9 in declino forte, 6 in declino moderato e una in declino moderato marginalmente significativo).

Nella fascia dell'alta pianura il numero di specie in declino (16) è sensibilmente maggiore rispetto a quello delle specie in aumento (10); sono invece 14 le specie stabili o con andamento fluttuante.

Restano invariata la situazione per la pianura urbana, dove si conferma la maggiore incidenza di specie in declino (11 su 21). Le specie stabili sono soltanto 6, e 4 quelle in incremento.

Nella pianura seminativa si registra un declino significativo per 14 specie; le specie stabili o fluttuanti sono 7 mentre le specie in incremento sono 20.

Nella pianura risicola infine, a fronte del decremento di due sole specie (passera d'Italia e cornacchia grigia) si registra un incremento di 8 specie. Le specie stabili o fluttuanti sono invece 10.

Tabella 4.3. Trend delle specie target nelle aree omogenee del territorio regionale calcolati nel periodo 2000-2023. Per ogni specie è anche riportato, a titolo di confronto, il trend complessivo a scala regionale (cfr Par 4.2.). Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

specie	Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
Germano reale	+						++	=
Sparviere	=		=		+	=	+	=
Poiana	=		=	-	(-)		++	
Gheppio	+						+	=
Quaglia	--						-	
Fagiano comune	=						++	=
Gallinella d'acqua	=						+	=
Pavoncella	++						++	=
Colombaccio	++			++	++	++	++	++
Tortora dal collare	=				=	=	+	+
Tortora selvatica	=			=	-	-	=	
Cuculo	=		=	=	=		-	
Rondone comune	=			=	=	-	=	=
Gruccione	++						+	++
Picchio verde	(+)		+	=	=		++	
Picchio rosso maggiore	+		++	=	=		++	
Allodola	--						--	
Rondine montana	=	+	=	=	--			
Rondine	-				-	-	-	+

specie	Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
Balestruccio	-			-	-	-	-	
Prispolone	-	(+)	+	--				
Spioncello	-	-	-					
Cutrettola	(-)						-	
Ballerina gialla	=	=	+	=				
Ballerina bianca	-	+	-	-	-		-	
Scricciolo	=		=	(-)	=			
Passera scopaiola	=	=	=	--				
Pettiroso	=		(+)	=	=			
Usignolo	=				-	-	=	=
Codirosso spazzacamino	+	+	=	(++)				
Codirosso comune	=		=	=	=			
Saltimpalo	--				--	--	--	
Culbianco	=	=	--					
Merlo	+		=	(+)	+	+	+	
Tordo bottaccio	+		+	+				
Tordela	++	++	++	=				
Usignolo di fiume	=					-	=	=
Canapino comune	+			=	(+)	++	++	++
Bigiarella	=	=	=	--				
Capinera	(+)		=	(+)	+		+	
Lui bianco	=		-	=				
Lui piccolo	=		+	-				
Regolo	(-)	-	=	--				
Fiorrancino	++		++	++				
Pigliamosche	=		=	=	=	=	=	
Codibugnolo	+		=	+	++		++	
Cincia bigia	=		++	(+)	=			
Cincia alpestre	-	=	=	--				
Cincia dal ciuffo	(+)	=	=	+				
Cincia mora	=	=	=	=				
Cinciarella	=		-	=	=			
Cinciallegra	+			=	+		+	
Picchio muratore	=		+	+	=			
Rampichino comune	+			+	+			
Rigogolo	+				-		+	+
Averla piccola	-		-	--	-	--	-	
Ghiandaia	+		+	-	=		++	
Gazza	++				++	++	++	++
Cornacchia nera	(-)	=	=	=				
Cornacchia grigia	=				+		=	-
Storno	-				-	-	-	+

specie	Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
Passera d'Italia	-				-	-	-	-
Passera mattugia	=				-	=	-	=
Fringuello	=		+	=	=			
Verzellino	=			=	-	=	=	
Verdone	-			-	-	--	--	
Cardellino	--			--	--	=	--	
Fanello	=	=	=	--				
Organetto	=	=	=					
Ciuffolotto	+		+	--				
Zigolo nero	(+)		+	+				
Zigolo muciatto	+	=	++	=				

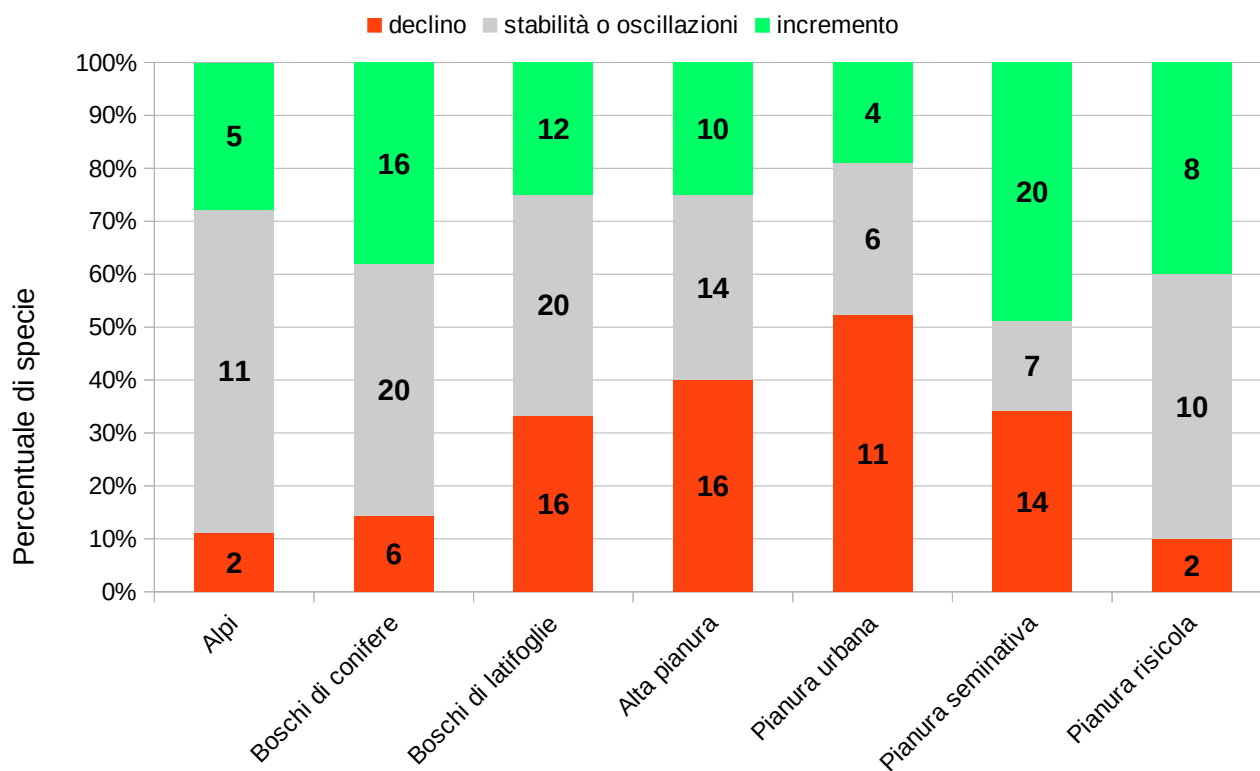


Figura 4.1. Sintesi degli andamenti demografici per specie raggruppate secondo le unità di rilevamento primario (aree omogenee). Sono state considerate solo le specie con andamento significativo ($p < 0,05$) o marginalmente significativo ($0,05 < P < 0,10$).

4.4. Trend delle specie in relazione alle loro caratteristiche ecologiche

L'aggiornamento delle analisi effettuato nel 2023 ha confermato che la frazione più elevata di trend in declino riguarda gli ambienti agricoli (Figura 4.2). L'indicatore di sintesi di queste specie mostra una tendenza significativa alla diminuzione, con una perdita complessiva di valore pari a circa il 20% (Figura 4.3).

La situazione è rimasta invariata rispetto al biennio precedente per le specie degli ambienti aperti montani. La maggior parte di esse risulta avere un andamento stabile o fluttuante; tre specie mostrano un aumento e due un calo dell'indice di popolazione. L'andamento dell'indicatore aggregato risulta di conseguenza stabile, mostrando però due tendenze differenti nella prima e nella seconda metà della serie storica (Figura 4.3).

Si conferma e, anzi, si rafforza la situazione generalmente positiva per gli uccelli forestali, nel cui novero è ulteriormente aumentato il numero delle specie in incremento (15 rispetto alle 13 del 2022 e alle 11 del 2021). Sono invece solo 3 le specie in declino, e 15 quelle stabili o fluttuanti. Questa situazione si riflette di conseguenza in una tendenza significativa all'incremento dell'indicatore di sintesi, con un guadagno netto rispetto al valore iniziale superiore al 30% (Figura 4.3).

Dal punto di vista della classificazione dei trend rimane invariata anche la situazione delle specie sinantropiche, tipiche delle aree urbanizzate. Due di esse sono in declino, tre stabili e una in aumento. Il nuovo metodo di calcolo dell'andamento complessivo delle specie restituisce tuttavia un andamento significativamente in calo dell'indicatore di sintesi (Figura 4.3).

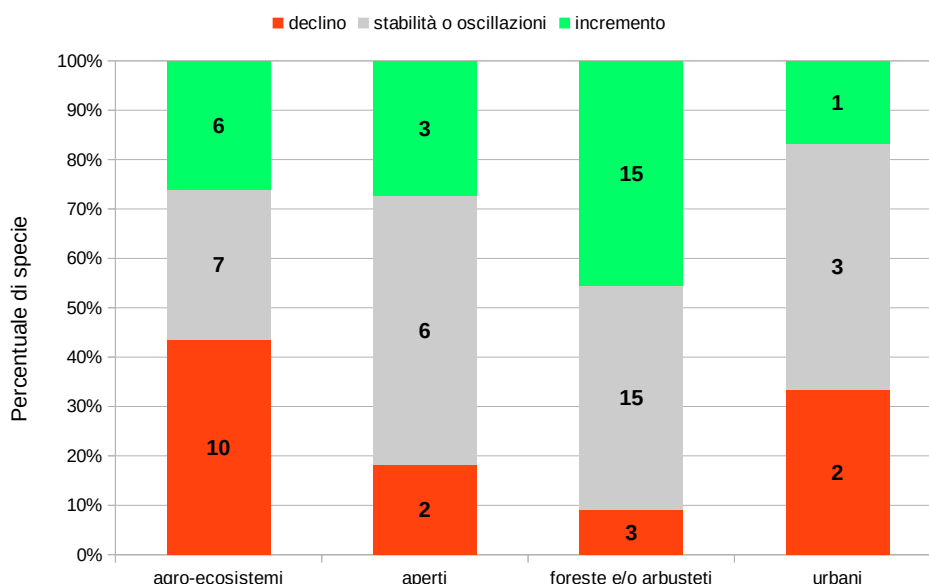


Figura 4.2. Sintesi degli andamenti demografici per specie raggruppate secondo gli ambienti di nidificazione. Sono state considerate solo le specie con andamento significativo ($p < 0,05$) o marginalmente significativo ($0,05 < P < 0,10$).

Anche in relazione alla strategia migratoria l'aggiornamento delle analisi conferma sostanzialmente quanto già emerso in precedenza. La percentuale di specie in declino aumenta infatti progressivamente passando dalle specie stanziali a quella migratrici su lunga distanza (Figura 4.4). Gli indicatori di sintesi risultano in incremento per le specie stanziali e per i migratori su media distanza e, al contrario, in declino, nel caso dei migratori trans-sahariani (Figura 4.5).

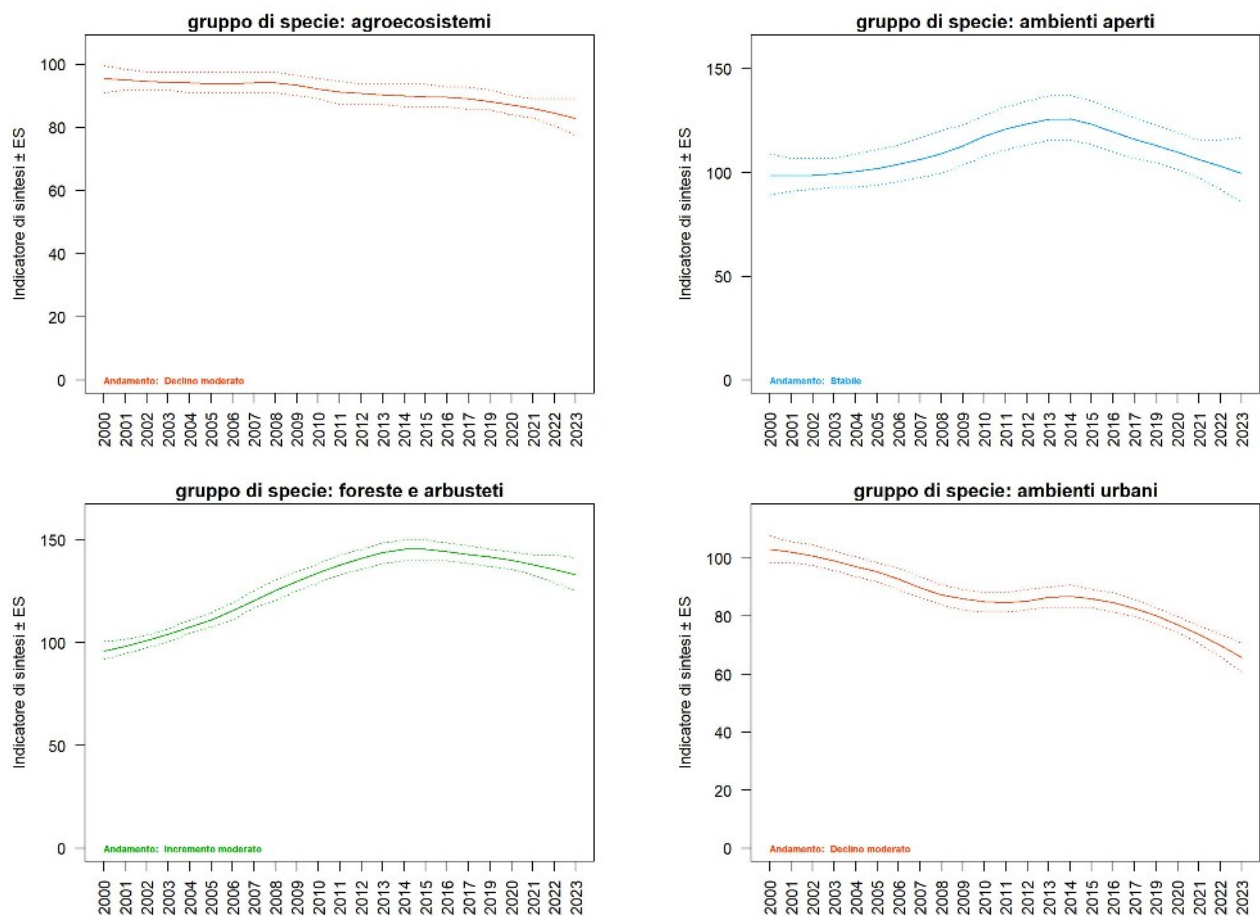


Figura 4.3. Andamento degli indicatori di sintesi per i gruppi di specie ascritti alle quattro macro-categorie di habitat.

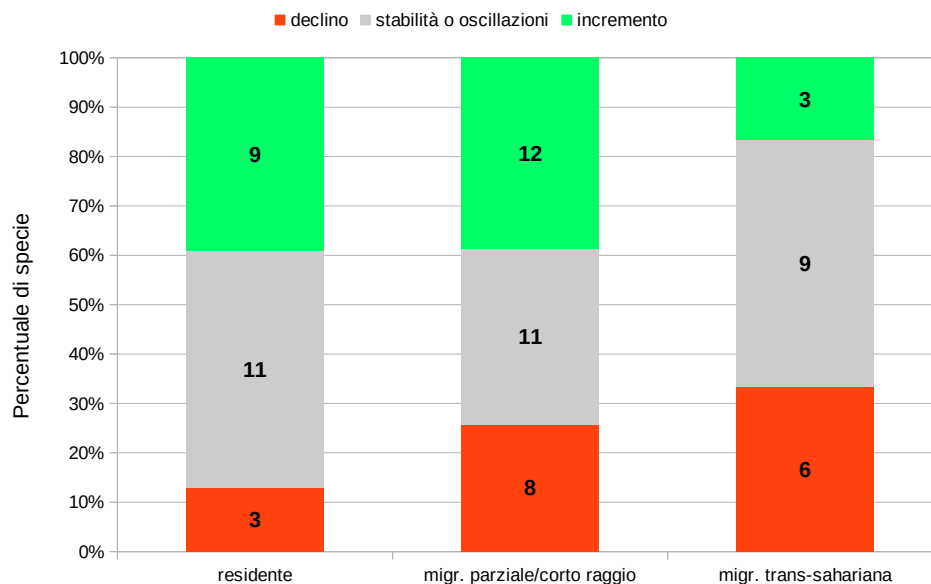


Figura 4.4. Sintesi degli andamenti demografici per specie raggruppate secondo le strategie migratorie. Sono state considerate solo le specie con andamento significativo ($p < 0,05$) o marginalmente significativo ($0,05 < P < 0,10$).

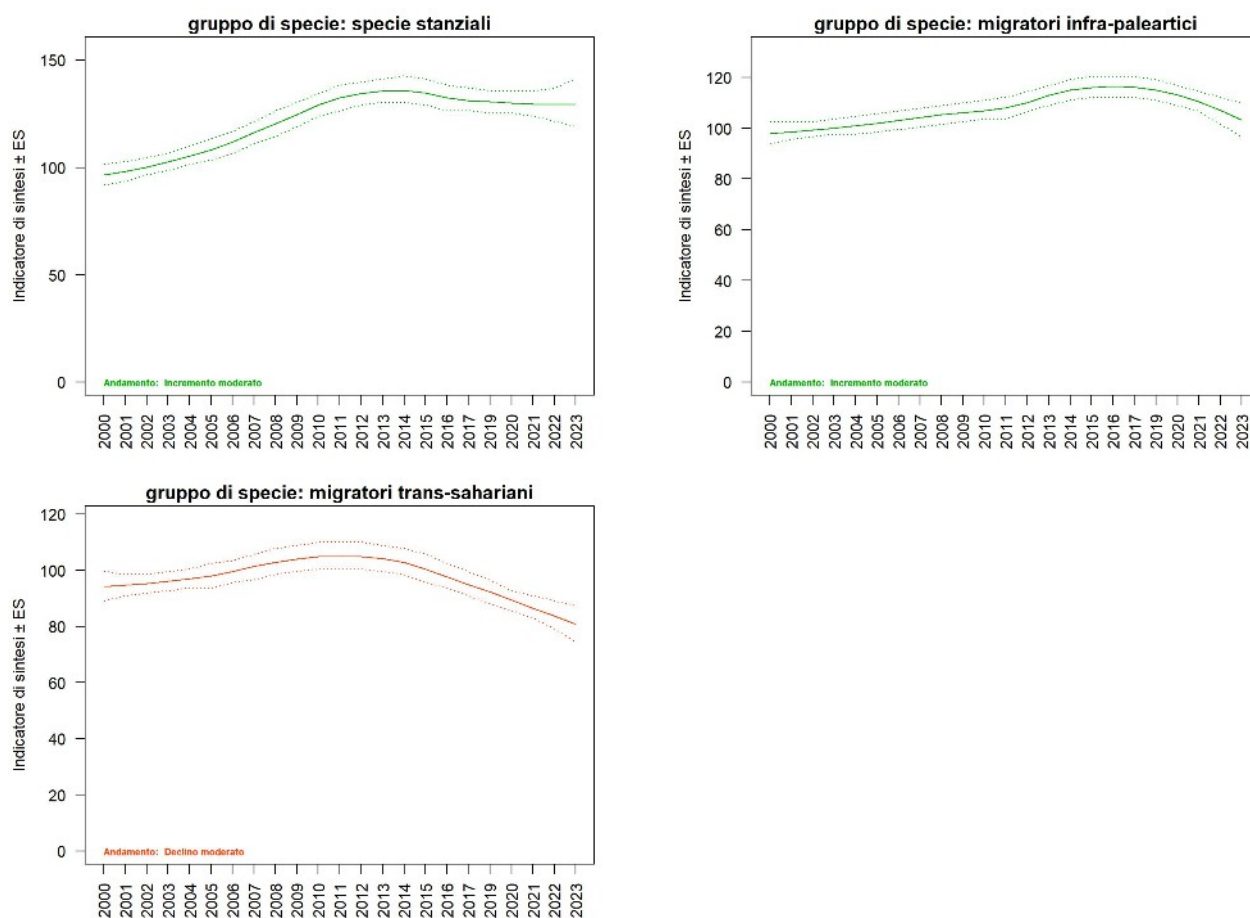


Figura 4.5. Andamento degli indicatori di sintesi per i gruppi di specie ascritti alle tre categorie di migrazione.

4.5. Calcolo dei trend basato sulle stazioni ripetute

Il calcolo delle tendenze di popolazione effettuato con il metodo TRIM/EBCC ha prodotto risultati sensibilmente differenti rispetto a quelli prodotti con il metodo in uso nel programma regionale di monitoraggio, soprattutto per quanto concerne la classificazione dei trend. Con il nuovo metodo risulta infatti che 30 delle specie target del programma regionale sarebbero in declino e solo 4 invece sarebbero in incremento. Per le restanti 38 specie, invece, il trend risulta stabile (17 specie) o incerto (21 specie). La situazione risulta dunque ben diversa dalle stime ufficiali che vedono ben 24 specie in incremento e solo 17 in declino.

Tabella 4.4. Matrice di concordanza tra i risultati della stima degli andamenti di popolazione delle specie target conseguiti con differenti approcci statistici.

		Maxent + GAM + GLS			
		declino	stabile	aumento	totale
TRIM	declino	13	13	4	30
	stabile/incerto	4	17	17	38
	aumento		1	3	4
	totale	17	31	24	72

Analizzando invece i parametri quantitativi dei trend stimati, ovvero le variazioni medie annuali degli indici di popolazione, le differenze tra i due metodi di stima sembrano meno marcate.

Vi è infatti una discreta correlazione tra i trend stimati con i due metodi ($R = 0,726$ $P < 0,001$). Un fattore molto importante nel determinare la similarità dei risultati conseguiti con i due metodi, com'è lecito attendersi, è costituito dalla diffusione e dall'abbondanza delle specie. Se si prende infatti la metà delle specie target caratterizzate da una maggiore abbondanza, la correlazione tra gli indici aumenta sensibilmente ($R = 0,835$ $P < 0,001$). Un altro aspetto importante è la magnitudine delle variazioni riscontrate nei trend. Si riscontra infatti una maggiore concordanza nelle stime conseguite dai due metodi laddove gli andamenti (incrementi o declini) sono più vistosi. È questo il caso ad esempio di specie quali colombaccio (incremento - Figura 4.6 in alto), allodola (declino) e verdone (declino). Per altre specie, invece, gli andamenti stimati con i due metodi sono evidentemente differenti: in questo gruppo vi sono ad esempio gheppio (Figura 4.6 in basso), pettirosso, tordela, capinera, codibugnolo e fringuello.

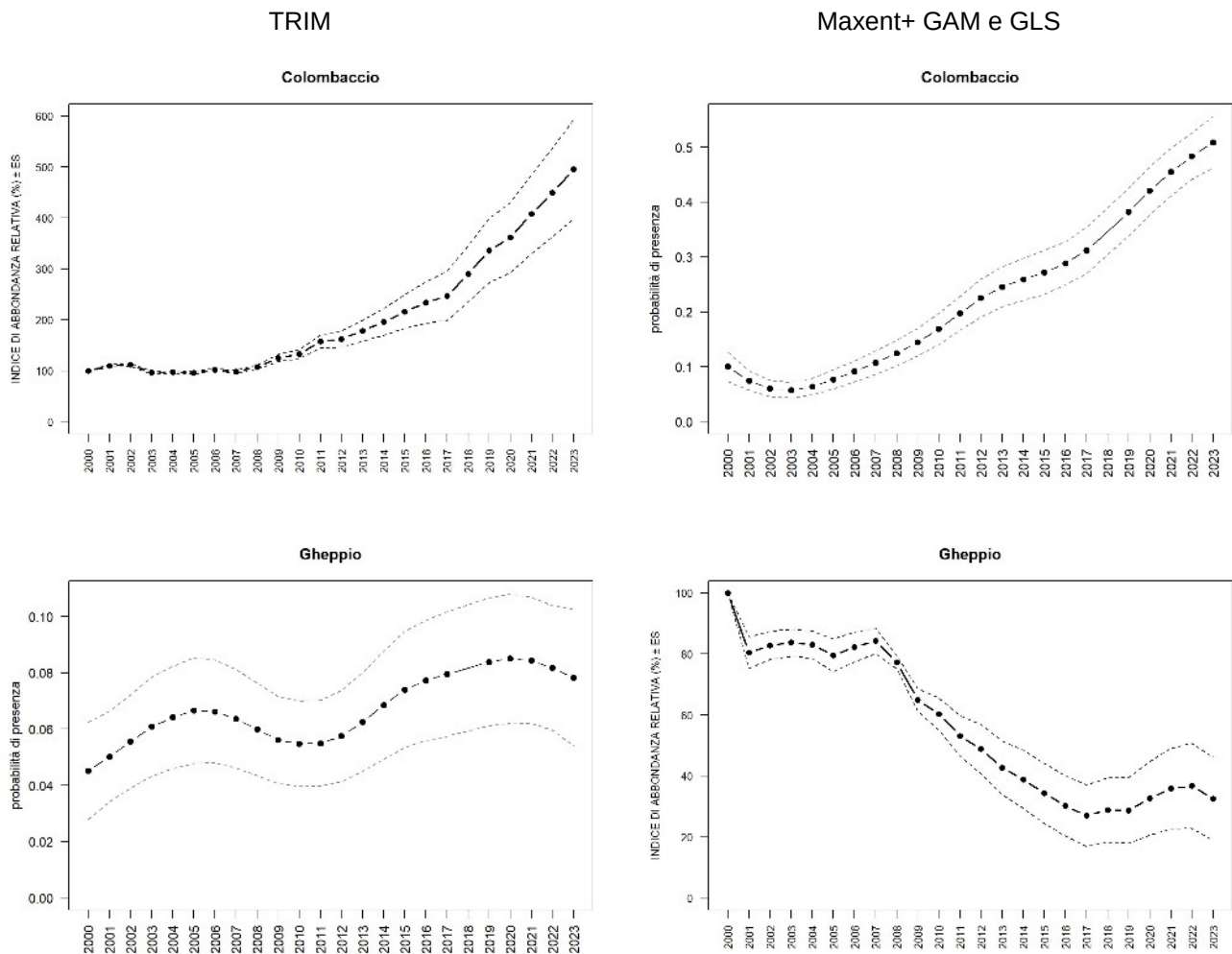


Figura 4.6. Esempi di comparazione dei risultati conseguiti con i diversi metodi di calcolo dei trend per le specie nidificanti in Lombardia. In alto il colombaccio, specie abbondante con una marcata tendenza all'incremento che viene stimata in maniera pressoché identica con i due metodi. In basso il caso del gheppio specie notoriamente in buono stato di conservazione il cui andamento viene invece stimato in forte calo con il software TRIM.

4.6. Integrazione dei cambiamenti di uso del suolo nel piano di campionamento

Le analisi sulle banche dati DUSAF hanno messo in evidenza un interessante quadro generale dei cambiamenti occorsi a scala regionale negli ultimi vent'anni. Le classi di uso del suolo interessate dai cambiamenti più evidenti sono state le seguenti:

- risaie (classe 213);
- vigneti (classe 221);
- aree prative (classe 231 e 321);
- seminativi (classe 211);
- boschi (classe 31);
- cespuglieti (classe 322);
- aree urbane (classi 11 e 12).

I cambiamenti occorsi per queste categorie sono rappresentati nelle mappe di Figura 4.7 e Figura 4.8.

Per ciascuna di queste categorie di uso del suolo sono stati realizzati layer di tipo raster con i cambiamenti di uso del suolo verificatisi in unità corrispondenti a celle di 1 kmq. Un ulteriore layer è stato creato con un indicatore dei cambiamenti cumulativi (tutte le categorie di uso del suolo) verificatisi in ciascuna cella.

A questi layer di tipo raster è stato sovrapposto il layer vettoriale contenente le stazioni di campionamento visitate nei primi anni della serie storica (periodo 2000-2006). In corrispondenza di ogni stazione è stato dunque estratto il valore del cambiamento di uso del suolo, riclassificato secondo le seguenti categorie: 0 – nullo, 1 – basso, 2 – medio-basso, 3 – medio, 4 – medio-alto, 5 – alto. Le categorie diverse dalla 0 sono state individuate considerando l'insieme delle stazioni nelle quali si sono verificati cambiamenti di uso del suolo e suddividendole sulla base delle seguenti soglie percentili (20%, 40%, 60% e 80%).

La procedura è poi stata scalata adattandola alle particelle 10x10 km e ciò è stato fatto calcolando il valore medio dei cambiamenti di uso del suolo in corrispondenza delle stazioni campionate all'interno di ogni particella (solitamente 15 stazioni). I risultati di questa ultima elaborazione sono rappresentati in Figura 4.9.

I raster con le variazioni di uso del suolo saranno consegnati in formato elettronico (.tif) unitamente ai prodotti conclusivi previsti dalla commessa, così come le banche dati nelle quali gli indici di cambiamento di uso del suolo sono stati associati a stazioni e particelle UTM 10x10 campionate dal 2000 al 2006.

Di seguito si riporta invece una proposta di integrazione del piano di campionamento per il biennio 2024-2025 basata sulle informazioni derivanti dall'analisi dei cambiamenti di uso del suolo.

Tabella 4.5. Proposta di integrazione del piano di campionamento per il biennio 2024-2025 basata sulle informazioni derivanti dall'analisi dei cambiamenti di uso del suolo.

Particella UTM 10x10 km	cambiamento uso suolo	priorità	Particella UTM 10x10 km	cambiamento uso suolo	priorità
MQ99	5 – alto	1	NR72	2 – medio basso	2
MR76	2 – medio basso	1	NR77	1 – basso	1
MR77	3 – medio	1	NR81	3 – medio	1
MR93	5 – alto	1	NS20	1 – basso	2
MS80	1 – basso	1	NS24	4 – medio alto	1
NQ15	2 – medio basso	1	NS72	2 – medio basso	1
NQ79	1 – basso	2	NS95	2 – medio basso	1
NR15	4 – medio alto	2	PQ48	1 – basso	1
NR22	4 – medio alto	1	PR10	3 – medio	2
NR48	5 – alto	1	PR13	4 – medio alto	2
NR51	3 – medio	2	PS04	1 – basso	1

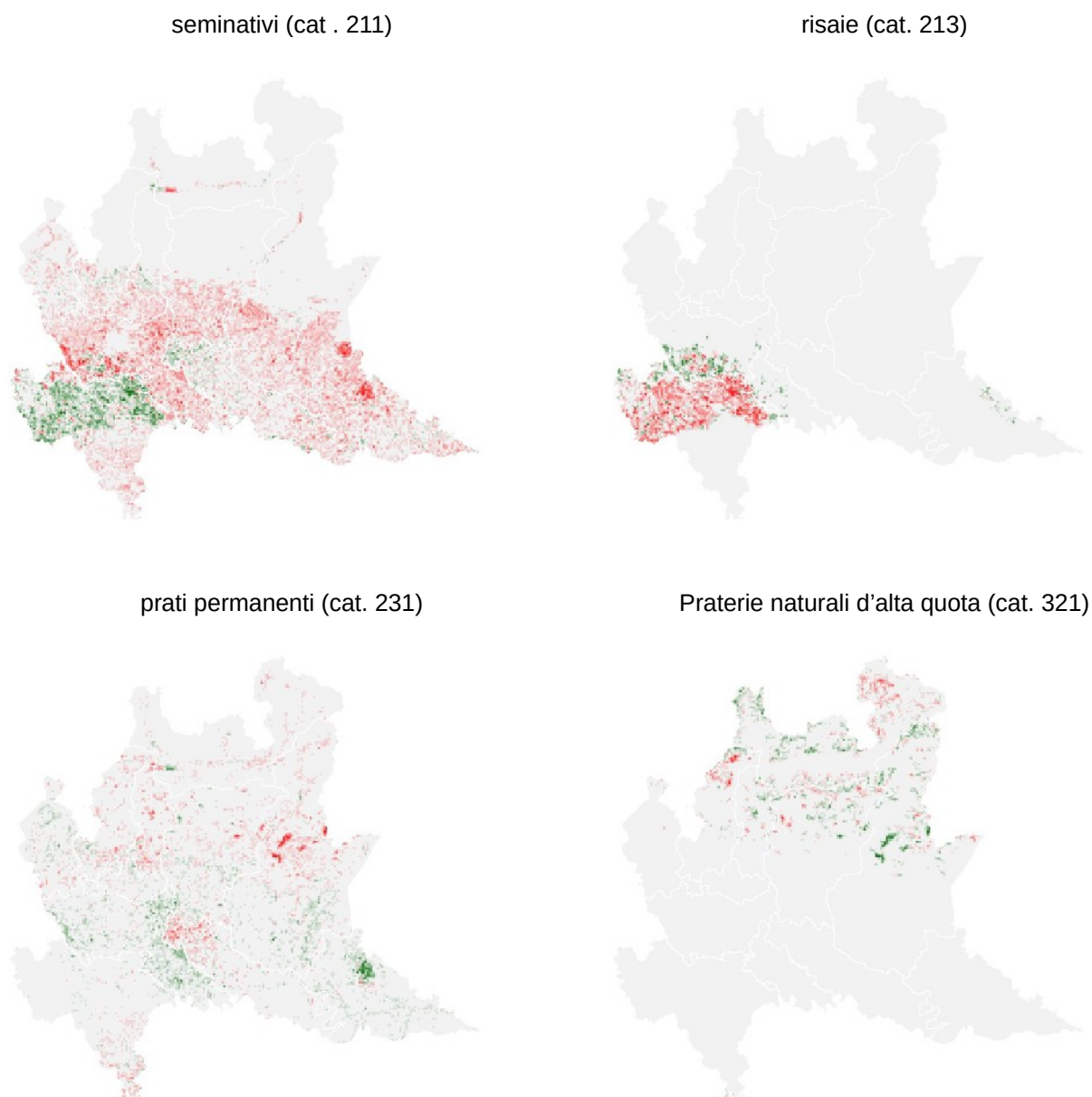


Figura 4.7. Variazioni occorse in Lombardia tra 2000 e 2021 in alcune di tipologie di uso del suolo secondo i dati contenuti nelle versioni 1 e 7 del DUSAF. In verde le variazioni positive, in rosso quelle negative; l'intensità della colorazione è proporzionale alla grandezza della variazione. Nel caso delle praterie è evidente un cambiamento nella classificazione DUSAF con passaggio di alcuni settori dalla categoria 'prati permanenti' a quella 'praterie naturali d'alta quota'.

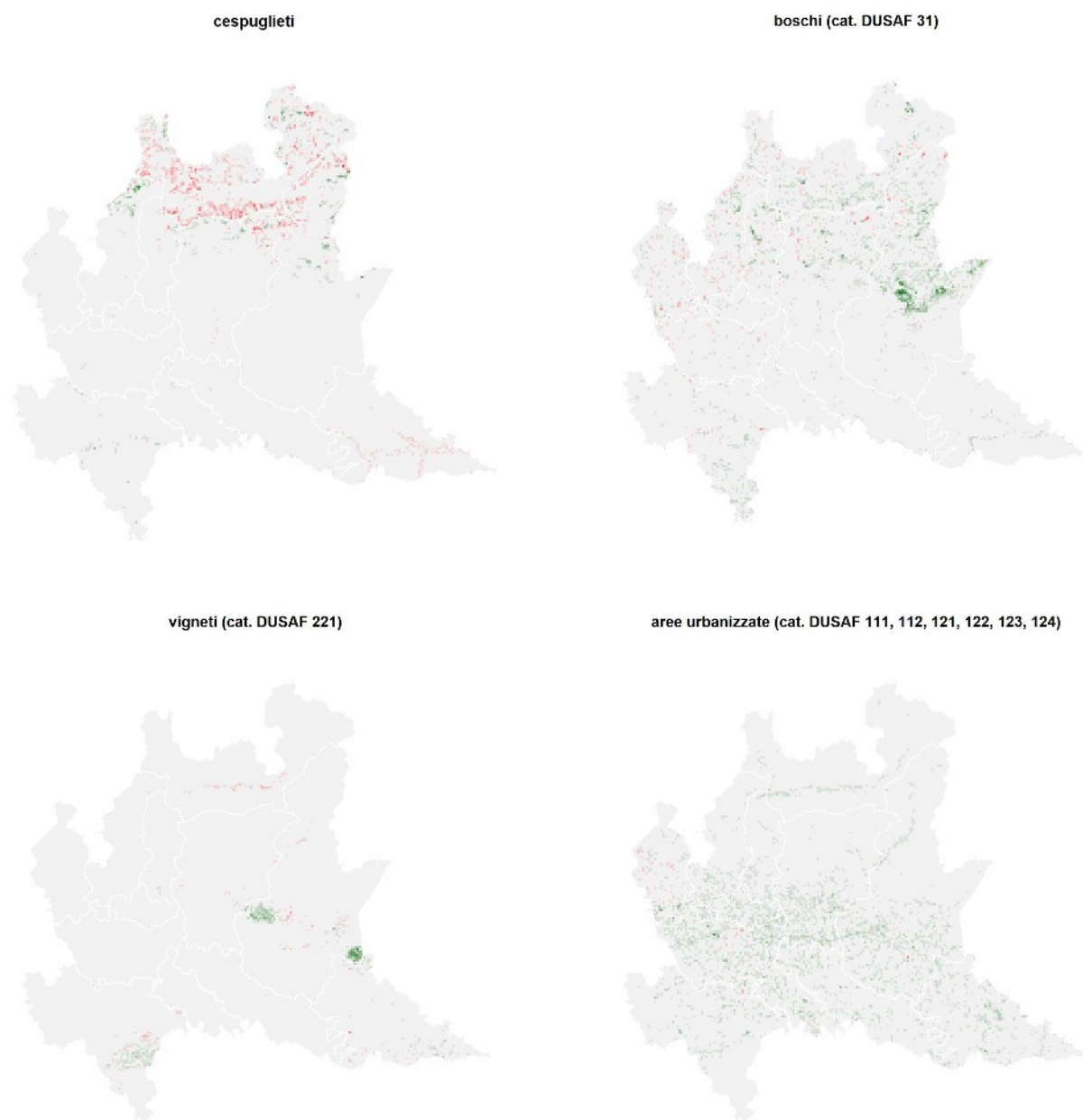


Figura 4.8. Variazioni occorse in Lombardia tra 2000 e 2021 in alcune di tipologie di uso del suolo secondo i dati contenuti nelle versioni 1 e 7 del DUSAF. In verde le variazioni positive, in rosso quelle negative; l'intensità della colorazione è proporzionale alla grandezza della variazione.

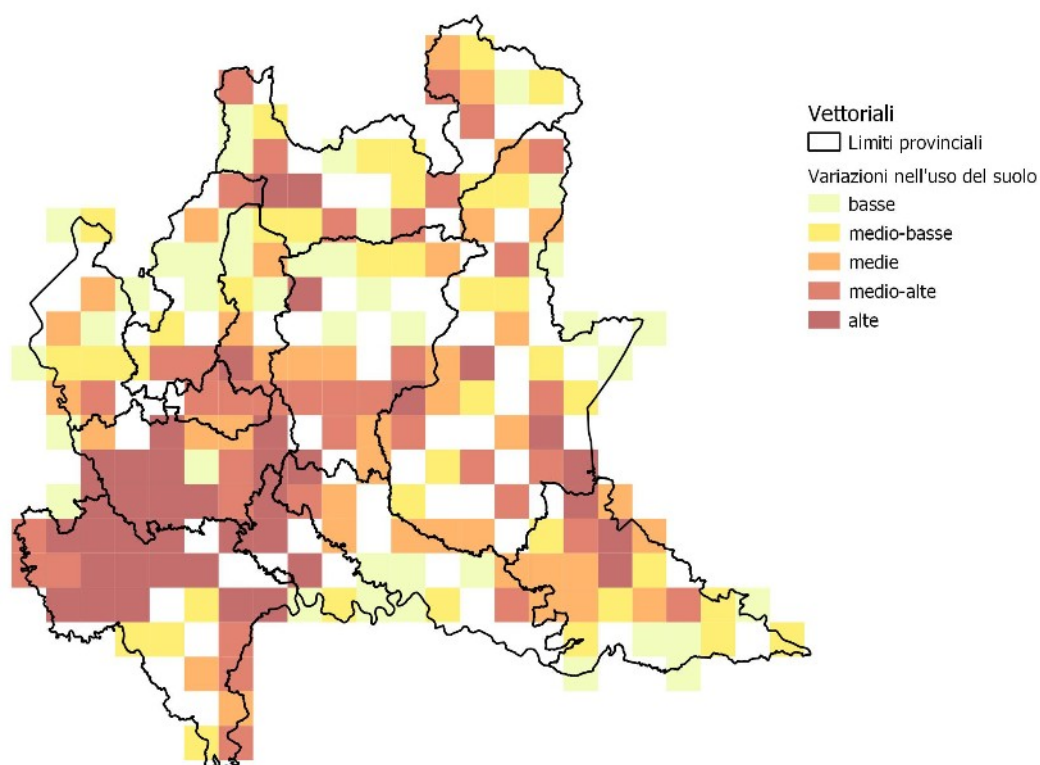


Figura 4.9. Suddivisione delle particelle UTM 10x10 km, utilizzate come unità di rilevamento nella parte iniziale del programma di monitoraggio regionale, sulla base dell'intensità nelle variazioni di uso del suolo riscontrata in prossimità delle stazioni di campionamento.

5. DISCUSSIONE

5.1. Gli andamenti degli Uccelli comuni in Lombardia

Come ogni anno a partire dal 2017 sono stati calcolati gli andamenti degli indici demografici per 72 delle specie comuni nidificanti in Lombardia (Figura 5.1). Le stime dei trend, sia dal punto di vista quantitativo (tassi annuali di variazione o AGR – *annual growth rate*), sia da quello della loro classificazione in categorie, sembrano piuttosto stabili confermando sostanzialmente il quadro generale già descritto nei precedenti report tecnici (Brambilla and Calvi, 2022, 2020, 2019, 2017), seppure con minime variazioni annuali. Buona parte delle specie target (31 su 72) risultano stabili o fluttuanti a livello regionale: questo gruppo è calato di 4 unità rispetto alla stima precedente e comprende diverse casistiche: a) andamenti effettivamente stabili, b) andamenti oscillatori che non si traducono in una tendenza definita all'incremento o alla diminuzione e c) andamenti che presentano un errore associato troppo ampio per poter definire in maniera statisticamente significativa una tendenza all'aumento o al decremento. Le specie in incremento sono 20, di cui sei in incremento forte e 14 in incremento moderato; a queste si aggiungono 4 specie con incremento solo marginalmente significativo. Complessivamente i trend in declino sono 17: in quattro casi si tratta di un declino forte, in 10 il declino è classificato come moderato e, infine, per tre specie il declino è solo marginalmente significativo.



Figura 5.1. Quadro riassuntivo degli andamenti di popolazione a livello regionale.



Figura 5.2. Il pigliamosche, è una delle 31 specie che mostra un andamento fluttuante senza una tendenza definita all'incremento o al declino (Foto di Gianpiero Calvi).

5.1.1. Le specie in aumento

I pattern generali emersi nei precedenti report si confermano e si rafforzano. La percentuale di specie in aumento legata in diverso grado agli ambienti forestali è ulteriormente cresciuta (ben 15 specie su 21, anche se per tre di esse l'incremento è solo marginalmente significativo). Questa statistica si basa sulla suddivisione delle specie target tra diverse tipologie ambientali mutuata dai precedenti report (Bani et al., 2016a). Come già segnalato in passato, a questo gruppo andrebbe aggiunto il colombaccio. Questo Columbiforme che mostrava fino a vent'anni fa una certa preferenza per le aree forestali, ha ampliato enormemente la propria nicchia ecologica e rappresenta oggi il caso più vistoso di specie che, grazie a questo cambiamento, stanno vivendo un trend demografico positivo. L'ampliamento della nicchia ecologica è solo uno dei possibili fattori alla base dell'incremento delle specie forestali. I fattori più importanti potrebbero tuttavia essere rappresentati dall'invecchiamento e dall'espansione delle aree boschive (Londi et al., 2019), che garantiscono a molti uccelli specialisti di questi ambienti uno stato di conservazione favorevole a scala nazionale e continentale (Gregory et al., 2007; Gustin et al., 2019; Rete Rurale Nazionale and Lipu, 2015).

All'interno del gruppo di specie con andamenti demografici positivi si conferma un sottogruppo caratterizzato da una certa ampiezza della nicchia ecologica (es.: gazza, gheppio e codirosso spazzacamino) e spesso in grado di nidificare con successo in ambienti urbanizzati. In questo gruppo rientrano anche germano reale e gallinella d'acqua: seppur legate ad una scala di dettaglio alla presenza di ambienti acquatici, sono in grado di occupare zone umide inserite in contesti ambientali anche molto differenti, tra cui aree urbane e zone agricole. Il buono stato di conservazione delle specie generaliste è un fenomeno ormai evidenziato ad ampia scala, con numerosi riscontri nella letteratura nazionale e internazionale (Brambilla, 2019; Davey et al., 2012; Le Viol et al., 2012).



Figura 5.3. Quadro riassuntivo degli andamenti di popolazione per le specie in incremento sul territorio regionale.

5.1.2. Le specie in declino

Il numero di specie in declino appare in crescita e ha raggiunto quest'anno il suo valore massimo a partire dal 2017. Sono infatti 17 le specie complessivamente in declino (erano 12 nel 2020, 15 nel 2021, 16 nel 2022).

I declini più marcati sono quelli di quaglia, allodola, saltimpalo e cardellino. Il trend del verdone viene alternativamente classificato come declino forte o moderato ma, dal punto di vista quantitativo, rimane uno dei più marcati tra le specie target. Le altre specie con trend in diminuzione (declino moderato) sono rondine, balestruccio, prispolone, spioncello, ballerina bianca, cincia alpestre, averla piccola, storno e passera d'Italia.

Nonostante leggere variazioni nel set di specie in declino, restano invariate le considerazioni generali che vedono in questo gruppo la presenza di molti uccelli degli agroecosistemi e di un paio di Passeriformi degli ambienti aperti di alta quota.

In molti casi il trend negativo a scala regionale ricalca quello nazionale (Rete Rurale Nazionale and Lipu, 2023a) e si traduce in valutazioni non positive in relazione allo stato di conservazione e al rischio di estinzione delle specie coinvolte. Per la maggior parte di esse, infatti, lo stato di conservazione delle popolazioni nidificanti nel nostro Paese (Gustin et al., 2016) viene giudicato cattivo (8) o inadeguato (6). Allodola, averla piccola, passera d'Italia e verdone, proprio in virtù del loro trend demografico, sono considerate vulnerabili al rischio di estinzione mentre il saltimpalo, quasi scomparso, soprattutto nelle aree pianiziali, è addirittura considerato in pericolo (Gustin et al., 2021). Rondine, balestruccio, cutrettola e cardellino sono infine considerate prossime allo stadio di minaccia.

A supporto della criticità della situazione per gli ambiti agricoli vi sono i risultati delle indagini condotte nelle diverse macro-categorie ambientali della regione nonché gli andamenti di sintesi che coinvolgono gruppi omogenei di specie sulla base delle loro preferenze ecologiche. Nel primo caso, l'analisi dei trend nelle diverse unità primarie di campionamento conferma andamenti peggiori nelle aree di pianura (pianura urbana, pianura seminativa e alta pianura) interessate dai maggiori livelli di intensificazione delle pratiche agricole, oltre che dall'erosione degli spazi agricoli generata da una continua urbanizzazione e impermeabilizzazione dei suoli (cfr Par. 4.3.). Il nuovo metodo di stima degli indicatori di sintesi ha consentito di confermare un andamento significativamente decrescente per l'insieme degli indicatori delle specie a vocazione agricola. Nel gruppo di specie legate agli agroecosistemi considerato in questo report e mutuato dai precedenti lavori (Bani et al., 2016) sono peraltro comprese specie che, seppur maggiormente diffuse nelle pianure, non hanno una vera e propria vocazione "agricola" e mostrano in taluni casi (es. colombaccio e germano reale) andamenti crescenti che mascherano in parte un declino ancora più pesante del gruppo di specie più tipicamente legate ai sistemi agricoli.



Figura 5.4. Quadro riassuntivo degli andamenti di popolazione per le specie in declino sul territorio regionale.

Il pessimo stato di conservazione delle specie legate ai sistemi agricoli è un fenomeno noto da diversi anni nel nostro Paese così come in tutto il continente europeo e la situazione, purtroppo, non sembra migliorare negli ultimi anni (Brambilla, 2019; Burfield et al., 2023; Gustin et al., 2019; Tirozzi et al., 2021), nonostante gli investimenti messi in campo per supportare la biodiversità nell'ambito delle politiche rurali (Brambilla and Pedrini, 2013; Calvi et al., 2018). A tal proposito si ritiene importante ribadire l'importanza di due concetti chiave nella declinazione degli interventi finalizzati alla conservazione della biodiversità: il primo è la necessità di implementare azioni che non siano generaliste ma che siano definite su una solida conoscenza dell'ecologia delle specie bersaglio (Morris et al., 2004; Walker et al., 2018; Schlaich et al., 2015). Un altro aspetto chiave è

quello della continua verifica dell'efficacia degli interventi che può essere realizzata esclusivamente attraverso il costante monitoraggio delle specie bersaglio in relazione agli interventi realizzati. Solo attraverso il monitoraggio è infatti possibile confermare l'efficacia degli interventi di conservazione ed eventualmente suggerire modifiche in corso d'opera per migliorarne l'efficacia (*adaptive management*). Seguendo un approccio molto pragmatico, diversi autori suggeriscono di legare l'assegnazione dei contributi al conseguimento di risultati misurabili (Elmiger et al., 2023; Tasser et al., 2019). Per quanto concerne l'efficacia delle azioni di conservazione delle specie implementate nell'ambito della politica agricola è utile segnalare che valutazioni ad ampia scala possono essere effettuate anche nell'ambito di programmi diffusi di monitoraggio come quello oggetto del presente report, qualora siano disponibili i dati spazio-temporali relativi all'implementazione delle misure agronomiche sul territorio regionale.

Tra le specie in declino vi sono prispolone e spioncello, due Motacillidi nidificanti in ambienti montani di quota medio-alta (Brambilla et al., 2017b). Per queste, come per altre specie non incluse tra quelle target di progetto, i cambiamenti climatici possono indubbiamente contribuire al declino registrato (Scridel et al., 2017), insieme ai cambiamenti di uso del suolo, maggiori però alle quote più basse. La conservazione di queste specie è spesso di difficile implementazione poiché sono ancora pochi gli strumenti per il contrasto degli effetti dei cambiamenti climatici sulla biodiversità. Un'azione sicuramente necessaria è quella dell'individuazione dei 'rifugi climatici' che potrebbero garantire in futuro la persistenza delle popolazioni nidificanti: in queste aree sarà importante limitare al massimo, se non scongiurare del tutto, alterazione e degradazione degli habitat (Brambilla et al., 2022).

5.2. Stabilità delle stime e considerazioni sull'approccio adottato

Poiché, di norma, la consistenza delle popolazioni selvatiche non varia drasticamente da un anno all'altro, la stabilità delle stime relative agli andamenti di popolazione è un elemento che serve a valutare l'affidabilità delle stime stesse. Una eccessiva variabilità interannuale potrebbe indicare l'esistenza di problematiche nei processi di campionamento e di calcolo. Questo parametro è monitorato costantemente a partire dal 2017 e i risultati di tale operazione indicano una progressiva stabilizzazione delle stime. Il lavoro viene fatto con una doppia modalità, valutando cioè sia gli aspetti quantitativi (tassi di variazione annua o *Annual Growth Rate* -AGR) sia la classificazione dei trend in diverse categorie che rientra maggiormente in valutazioni di tipo qualitativo.

Così come accaduto negli anni precedenti, dal punto di vista qualitativo le categorie di trend assegnate alle diverse specie per il periodo 2000-2023 risultano in massima parte coerenti con quelle assegnate nel precedente anno di indagine (Tabella 5.1), al netto di alcune leggere variazioni dovute in alcuni casi a reali inversioni delle traiettorie demografiche, a un'intensificazione delle tendenze in atto o a un effettivo andamento di tipo oscillatorio.

Dal punto di vista quantitativo, considerando dunque il tasso di crescita annuale (AGR) delle singole specie, si è visto che la correlazione tra stime annuali successive è cresciuta nel tempo, stabilizzandosi nell'ultimo biennio ad un livello molto elevato pari a 0,983 (Figura 5.5).

Tabella 5.1. Confronto tra gli andamenti calcolati per gli anni 2017, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023. Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie	2000-2017	2000-2019	2000-2020	2000-2021	2000-2022	2000-2023	valutazione
germano reale	=	++	++	++	++	+	coerente con leggere variazioni
sparviere	++	++	(++)	=	++	=	coerente con leggere variazioni
poiana	=	=	=	=	=	=	coerente
gheppio	+	(+)	+	+	+	+	coerente
quaglia	(- -)	--	--	(-)	--	--	coerente
fagiano comune	=	=	=	=	=	=	coerente
gallinella d'acqua	=	+	+	+	=	=	leggere variazioni negli andamenti
pavoncella	++	++	++	++	++	++	coerente
colombaccio	++	++	++	++	++	++	coerente
tortora dal collare	+	+	=	(+)	=	=	apparente stabilizzazione

Specie	2000-2017	2000-2019	2000-2020	2000-2021	2000-2022	2000-2023	valutazione
tortora selvatica	=	=	=	=	=	=	coerente
cuculo	=	=	=	=	=	=	coerente
rondone comune	=	=	=	=	=	=	coerente
gruccione	++	+	+	+	+	++	coerente
picchio verde	=	=	=	=	=	(+)	coerente con crescita recente
picchio rosso maggiore	=	+	+	+	+	+	coerente con crescita recente
allodola	--	--	--	--	--	--	coerente
rondine montana	=	=	=	=	=	=	coerente
rondine	-	(-)	(-)	-	-	-	coerente
balestruccio	-	(-)	-	-	-	-	coerente
prispolone	(-)	-	-	-	-	-	coerente
spioncello	-	-	-	-	-	-	coerente
cutrettola	-	-	-	-	(-)	(-)	coerente
ballerina gialla	+	=	=	=	=	=	coerente nell'ultimo quinquennio
ballerina bianca	-	-	-	-	-	-	coerente
scricciolo	=	=	=	=	=	=	coerente
passera scopaiola	=	=	=	=	=	=	coerente
pettirosso	=	=	=	=	=	=	coerente
usignolo	=	=	=	=	=	=	coerente
codiroso spazzacamino	+	+	+	+	+	+	coerente
codiroso comune	=	=	=	=	=	=	coerente
saltimpalo	--	--	--	--	--	--	coerente
culbianco	=	=	=	=	=	=	coerente
merlo	+	+	+	(+)	+	+	coerente
tordo bottaccio	=	++	++	+	+	+	coerente nell'ultimo quinquennio
tordela	++	++	++	++	++	++	coerente
usignolo di fiume	-	=	=	=	=	=	coerente nell'ultimo quinquennio
canapino comune	+	++	++	+	+	+	coerente
bigiarella	=	=	=	=	=	=	coerente
capinera	=	(+)	+	+	+	(+)	coerente nell'ultimo quinquennio
luì bianco	+	=	=	=	=	=	coerente nell'ultimo quinquennio
luì piccolo	=	=	=	=	=	=	coerente
regolo	+	+	=	=	=	(-)	apparente inversione del trend
fiorrancino	++	++	(++)	=	=	++	coerente con oscillazioni interannuali
pigliamosche	=	=	=	=	=	=	coerente
codibugnolo	+	+	+	+	+	+	coerente
cincia bigia	=	=	=	=	=	=	coerente
cincia alpestre	=	=	=	=	-	-	apparente cambiamento di traiettoria
cincia dal ciuffo	+	=	=	=	=	(+)	coerente con leggere variazioni
cincia mora	=	=	=	=	=	=	coerente
cinciarella	=	=	=	=	=	=	coerente
cinciallegra	+	+	+	+	+	+	coerente
picchio muratore	=	=	=	=	=	=	coerente
rampichino comune	++	+	+	+	+	+	coerente
rigogolo	=	=	=	=	+	+	coerente con variazione recente
averla piccola	--	-	-	-	-	-	coerente

Specie	2000-2017	2000-2019	2000-2020	2000-2021	2000-2022	2000-2023	valutazione
ghiandaia	+	+	+	+	+	+	coerente
gazza	++	++	++	++	++	++	coerente
cornacchia nera	=	=	(-)	(-)	(-)	(-)	possibile peggioramento recente
cornacchia grigia	=	=	=	=	=	=	coerente
storno	=	-	=	(-)	(-)	-	classificaz.variabile ma traiettoria chiara
passera d'Italia	-	-	-	-	-	-	coerente
passera mattugia	=	=	=	=	=	=	coerente
fringuello	+	+	(+)	=	=	=	apparente appiattimento della traiettoria
verzellino	=	=	=	=	=	=	coerente
verdone	-	--	--	--	--	-	coerente
cardellino	(-)	(-)	(-)	--	--	--	coerente con possibile peggioram. recente
fanello	=	=	=	=	=	=	coerente
organetto	=	=	=	=	=	=	coerente
ciuffolotto	+	+	+	+	+	+	coerente
zigolo nero	=	=	=	=	=	(+)	apparente cambiamento di traiettoria
zigolo muciatto	=	=	++	(++)	++	+	apparente incremento recente

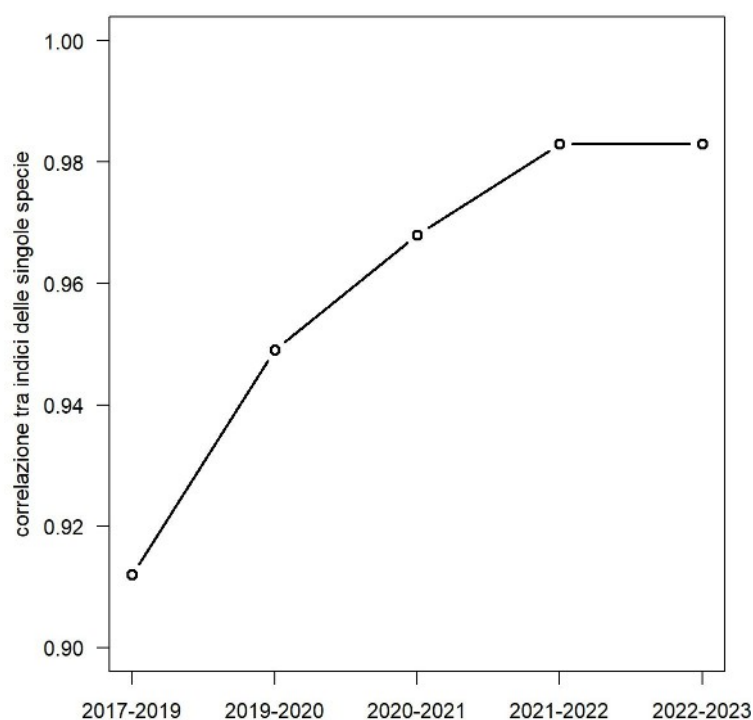


Figura 5.5. Variazione della correlazione tra stime successive dei tassi di crescita annuali delle specie target.

Come già evidenziato in diverse occasioni all'interno dei precedenti report tecnici, le considerazioni sulle metodologie di calcolo dei trend partono inevitabilmente da una struttura dei dati piuttosto peculiare nel contesto di programmi di monitoraggio, ovvero la mancanza di stazioni fisse visitate ripetutamente nel corso dell'intera serie storica di dati (Bani et al., 2016). Per questo motivo le procedure di calcolo utilizzate in questo programma di monitoraggio, sia quella adottata sino al 2016, sia quella successiva da noi proposta (Brambilla and Calvi, 2017), fanno ricorso a modelli di idoneità ambientale.

All'interno di questa struttura generale, a partire dal 2017 sono stati proposti alcuni accorgimenti volti a ridurre le potenziali fonti di errore nel calcolo dei trend. L'utilizzo dei dati presenza e non di abbondanza è stato deciso sulla base di una minor sensibilità alle variazioni di contattabilità (*detection*) delle specie confermata dalle analisi realizzate grazie a una integrazione del piano di campionamento con l'introduzione di una seconda visita per una parte delle stazioni di rilievo. Le vistose variazioni della contattabilità riscontrate per molte specie target hanno supportato la correttezza di un'altra modifica apportata al processo di stima dei trend, ovvero l'utilizzo di Maxent, metodo *presence-background* che non utilizza dati di assenza, permettendo dunque di evitare i rischi dovuti a "false assenze" o a sottostime dell'abbondanza nei dati raccolti con singoli censimenti, dovuti proprio alla contattabilità, spesso piuttosto bassa, di specie e individui.

L'adozione di un metodo di lavoro nel suo complesso relativamente inedito nel novero dei monitoraggi faunistici a medio e lungo termine poneva interrogativi sulla attendibilità dei risultati conseguiti. La correttezza dell'approccio adottato è tuttavia stata supportata sia da riscontri bibliografici rinvenibili nella letteratura scientifica recente (MacKenzie and Nichols, 2004) sia dalla coerenza ecologica dei risultati stessi.

Questi sono stati peraltro confrontati con stime indipendenti condotte nella medesima area di studio o in aree prossime a quella di studio. La principale opportunità per un confronto dei risultati deriva dalla disponibilità di stime degli andamenti di popolazione, riferite al territorio lombardo, per un sotto-campione delle specie target del progetto regionale e relativamente ad un periodo perfettamente sovrapponibile a quello dello stesso progetto regionale (2000-2022). Per 20 specie infatti sono disponibili andamenti degli indici di popolazione calcolati nell'ambito del progetto finalizzato al calcolo dei Farmland Bird Index regionali promosso dal MIPAAF (oggi MASAF, Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste) in collaborazione con Lipu (Rete Rurale Nazionale and Lipu, 2023b). Il confronto tra i risultati può essere effettuato a livello quantitativo esaminando i tassi di variazione annua degli indici delle singole specie. I risultati di questa operazione, condotta inizialmente sulle stime 2000-2020 e ripetuta per il periodo 2000-2022 sono molto confortanti. Il grado di correlazione tra i risultati dei due progetti è infatti molto elevato ($r > 0,9$ $P < 0,001$), soprattutto se si considera che le stime dei tassi di variazione annua degli indici di popolazione sono state ottenute basandosi su set di dati perlopiù indipendenti e con processi di calcolo completamente differenti. La coerenza dei risultati rappresenta, per entrambi i progetti, una indicazione di robustezza e di attendibilità dei risultati conseguiti.

5.3. Confronto tra aree omogenee

L'aggiornamento delle analisi dei trend demografici condotte separatamente nelle unità primarie di campionamento, ovvero nei diversi settori territoriali regionali, non ha riservato sostanziali cambiamenti rispetto agli anni precedenti. Si conferma infatti una situazione particolarmente critica nei contesti planiziali, dove è ipotizzabile che le condizioni ambientali risultino peggiori a causa di due fattori principali: da una parte l'esistenza di una agricoltura più intensiva, con elevati input chimici, alta meccanizzazione e semplificazione del paesaggio agrario, dall'altra una continua erosione delle superfici agricole causata dall'espansione urbanistica e dalla realizzazione di nuove infrastrutture. Le indicazioni complessive che emergono da questo tipo di analisi sono da ritenersi corrette ed ecologicamente coerenti. Vanno invece considerate con cautela le analisi delle singole specie nei singoli contesti territoriali, soprattutto a causa della scarsa numerosità del campione per alcune combinazioni specie-contesto territoriale, ma anche per le stesse modalità di individuazione delle macro-aree: se da una parte queste possono ben rappresentare un'ideale suddivisione del territorio regionale, dall'altra non sono basate su un'analisi delle caratteristiche ambientali reali che costituiscono i veri fattori determinanti la distribuzione delle specie.

A supporto della peggiore performance degli indici di popolazione nelle aree planiziali è ancora una volta utile il confronto con le analisi condotte nell'ambito del progetto nazionale di monitoraggio finalizzato al calcolo del Farmland Bird Index (Rete Rurale Nazionale and Lipu, 2023a): questa situazione si riproduce a scala nazionale dove le aree planiziali sono naturalmente rappresentate soprattutto dalla pianura padana.

Si conferma anche il numero relativamente elevato di tendenze negative nell'area denominata dei "boschi di latifoglie", che comprende le aree montane alle quote inferiori. In questo settore il declino degli indici di popolazione interessa due gruppi di specie: uno legato agli ambienti aperti e uno legato ai climi freschi (es.: prispolone, passera scopaiola, bigiarella, regolo, cincia alpestre, averla piccola, fanello, ciuffolotto). È verosimile che questi risultati scaturiscano dall'azione congiunta di due fattori che stanno agendo contemporaneamente: da una parte l'abbandono dei pascoli e la contrazione delle aree prative cui fa da contraltare l'espansione del bosco, dall'altra il continuo innalzamento delle temperature medie.

5.4. Andamenti in relazione alle caratteristiche ecologiche

Le analisi sulle tendenze delle singole specie accorpate in gruppi omogenei sulla base delle loro preferenze ecologiche e della loro strategia migratoria, sono state arricchite quest'anno da un nuovo metodo di calcolo degli indicatori di sintesi basato sullo strumento MSIttools. Questo ha reso più chiari i pattern già emersi in precedenza. Le specie legate agli ambienti forestali si confermano quelle con una situazione generale più favorevole, testimoniata da un incremento statisticamente significativo dell'indicatore di sintesi. Al contrario, per le specie degli agroecosistemi, l'indicatore di sintesi mostra un decremento significativo. Questi risultati supportano le considerazioni già effettuate nei paragrafi precedenti (cfr Par. 5.1.1. e 5.1.2.). Una tendenza complessiva piuttosto negativa è stata stimata anche per le specie maggiormente sinantropiche; questo gruppo è rappresentato da un numero relativamente basso di specie (5) ed è forse poco idoneo a rappresentare la complessità dei fenomeni ecologici che si realizzano in ecosistemi particolari ma sempre più diffusi come quelli urbani. A tal proposito si segnala la mancanza, nel nostro Paese, di analisi sul medio-lungo periodo che interessino questi ambienti che tendono ad essere sotto-rappresentati nei principali programmi di monitoraggio ma che possono anche ospitare elevati livelli di biodiversità così come specie di un certo interesse conservazionistico.

Per quanto concerne infine la strategia migratoria, gli indicatori di sintesi mostrano un andamento che diventa più positivo passando dai migratori su lunga distanza alle specie stanziali.

Questi risultati si confermano coerenti con quanto evidenziato dalla letteratura scientifica recente, sia per le specie forestali (Brambilla et al., 2013b; Gregory et al., 2007; Gustin et al., 2016, 2010a; Londi et al., 2019; Nardelli et al., 2015) sia per i migratori su lunga distanza (Sanderson et al., 2006; Thaxter et al., 2010; Vickery et al., 2014).

Nonostante ciò si ribadisce che sarebbe opportuno rivedere l'assegnazione delle specie alle diverse tipologie ambientali attraverso un'analisi congiunta di dati ornitologici e dati ambientali in modo da costruire raggruppamenti effettivamente omogenei in quanto a preferenze ecologiche.

5.5. Calcolo dei trend basato sulle stazioni ripetute

Nel 2023 è stato effettuato un primo tentativo organico di cambiamento del metodo di calcolo dei trend. L'obiettivo di questa azione, che dovrà proseguire negli anni a venire, è quello di valutare la possibilità di arrivare sul medio-lungo termine a disporre di una set di stazioni fisse, visitate ripetutamente negli anni, su cui basare il calcolo dei trend, adottando così metodi di calcolo in linea con quelli in uso nei principali programmi di monitoraggio nazionali e internazionali (per una panoramica dei programmi di monitoraggio europei si veda il sito del PanEuropean Common Bird Monitoring Scheme: <https://pecbms.info/>). I dati relativi agli uccelli comuni nidificanti vengono infatti analizzati nella maggior parte dei paesi europei con metodi statistici specifici per l'analisi di serie temporali di conteggi, che possono peraltro gestire osservazioni mancanti, senza dunque la necessità che tutti i siti vengano visitati tutti gli anni. Questo tipo di approccio è considerato affidabile e preciso nonché in grado di descrivere piuttosto fedelmente i diversi cambiamenti di traiettoria che possono occorrere negli andamenti numerici delle popolazioni nidificanti. L'utilizzo di questo approccio prevede tuttavia la disponibilità di una base dati con certe caratteristiche, in particolare la presenza di stazioni visitate ripetutamente negli anni, soprattutto di stazioni visitate in anni consecutivi. La banca dati regionale, non presenta, o presenta solo in parte, queste caratteristiche poiché l'intensità e la distribuzione dello sforzo di campionamento hanno subito diverse variazioni nel tempo, soprattutto tra i tre periodi a differente gestione: 2000-2006, 2007-2016 e 2017-2023. Questo è il motivo che ha reso necessaria l'implementazione di differenti approcci basati sulla creazione di modelli di idoneità ambientale per correggere la variazione dello sforzo di campionamento. La lacuna maggiore all'interno del database regionale è la mancanza di stazioni visitate con continuità nel corso degli anni per tutto il periodo coperto dal progetto. Non mancano però stazioni visitate più volte all'interno di una delle tre finestre temporali sopra ricordate. Per questo motivo uno dei primi passaggi per approcciare il nuovo metodo di calcolo è stata una ricognizione della banca dati, alla ricerca di delle stazioni di campionamento visitate in più anni. Tale indagine è stata fatta inizialmente sui dati raccolti tra 2007 e 2016 dall'Università di Milano Bicocca, individuando un certo numero di stazioni ripetute tra 2007 e 2012 e la totale assenza invece di ripetizioni tra 2012 e 2016. Questa operazione è stata più complicata sul periodo 2000-2006 poiché nella banca dati SinFaR non esisteva un campo contenente un identificativo univoco della stazione ed è stato dunque necessario ricostruire l'identificativo di stazione in ambiente GIS prima di procedere all'esame di questa sezione della banca dati.

Poiché uno dei problemi principali era costituito dall'assenza di stazioni ripetute all'interno dei tre diversi periodi, si è deciso di porre parzialmente rimedio a questa situazione inserendo nel piano di campionamento per la primavera 2023 alcune stazioni di campionamento visitate nei primi anni 2000 (9 particelle con circa 15 stazioni ciascuna). Si tratta di un'operazione che dovrà continuare negli anni a venire per poter arrivare a stime affidabili con il nuovo metodo di calcolo. Alla fine di questo processo è stato possibile individuare 1820 stazioni di campionamento visitate per almeno due anni. Questi dati sono stati analizzati con il software TRIM (TRENds and INDICES for Monitoring data) raccomandato dallo European Bird Census Council e dal PECBMS (PanEuropean Common Bird Monitoring Scheme).

I risultati di questa operazione non sono stati pienamente soddisfacenti. Sono infatti emersi problemi di coerenza con i risultati ottenuti attraverso il metodo in uso sull'intera banca dati, nonché con i processi ecologici noti in atto a scala regionale (es. andamento positivo delle specie a vocazione forestale). È stata registrata una buona corrispondenza per diverse specie tra le più abbondanti e diffuse e per quelle con i trend più marcati (es. colombaccio in forte incremento o allodola in forte declino). In generale, tuttavia, il nuovo metodo di stima ha prodotto un numero di trend in declino molto elevato e decisamente superiore a quello ottenuto con il metodo di calcolo attuale, i cui risultati appaiono maggiormente coerenti dal punto di vista ecologico. Tra i declini stimati con TRIM si rinvenivano infatti alcune specie generaliste o a vocazione forestale il cui andamento è notoriamente stabile o in incremento (es.: pettirosso, capinera, codibugnolo, fringuello).

Nel complesso, dunque, questo primo approccio al nuovo metodo di stima dei trend ha messo in evidenza alcune criticità da vedersi però in chiave positiva come fattori sui quali intervenire nell'immediato futuro per tentare una efficace transizione metodologica. Le problematiche attuali sono così riassumibili:

- stazioni visitate per un basso numero di anni;
- poche stazioni ripetute in anni consecutivi (aspetto importante per le stime di TRIM);
- assenza di stazioni ripetute nei tre periodi del DB.

Le possibili soluzioni ad alcune di queste problematiche passano perlopiù dal progressivo inserimento delle vecchie stazioni di rilievo (in particolare quelle del periodo 2000-2006 ma anche, in un secondo momento, quelle del periodo 2007-2016) nei futuri piani di campionamento. Una ulteriore problematica per la precisione delle stime è rappresentata dalla mancata disponibilità di informazioni spaziali precise per le stazioni visitate nei primi anni 2000: per quegli anni, infatti, le coordinate di cui si dispone sono quelle del centroide delle celle di 1 km² che costituivano l'unità base del campionamento.

Negli anni a venire, sarà dunque necessario integrare il piano di campionamento attuale con un progressivo recupero delle stazioni visitate nei primi anni della serie storica coperta dalla banca dati regionale. Si dovrà poi aggiornare l'analisi dei trend basata sulle stazioni ripetute e valutare gli effetti che le integrazioni del piano di campionamento avranno avuto su precisione e affidabilità delle stime. Solo nel caso eventuale in cui si dovessero raggiungere standard elevati di precisione e affidabilità si potrà pensare di effettuare un passaggio definitivo al nuovo metodo di stima dei trend, supportato da un adeguato piano di campionamento la cui implementazione è peraltro già in atto da diversi anni.

5.6. Gli effetti dei cambiamenti di uso del suolo sull'avifauna nidificante

Il compito principale dei monitoraggi faunistici è quello di mettere in evidenza i cambiamenti spazio-temporali che si verificano nelle comunità oggetto di studio. Si tratta di un primo livello di indagine che costituisce un importantissimo sistema sentinella per i processi ecologici in atto negli ecosistemi monitorati. Il successivo livello di indagine è quello che mira a comprendere attraverso un nesso di tipo causale i fattori che hanno determinato i fenomeni osservati.

I cambiamenti di uso del suolo, costituiscono uno dei principali fattori responsabili dell'evoluzione delle comunità nidificanti. Dal punto di vista del programma di monitoraggio regionale sarebbe importante capire quali sono i cambiamenti di uso del suolo che maggiormente hanno contribuito a modellare le comunità degli uccelli nidificanti negli ultimi venticinque anni. Per conseguire questo obiettivo le banche dati DUSAF costituiscono un preziosissimo strumento di lavoro.

Attraverso il confronto di diverse versioni delle banche dati DUSAF è possibile individuare le aree che hanno subito le maggiori trasformazioni nell'uso del suolo nel periodo coperto dalla banca dati ornitologica regionale. Queste informazioni possono poi essere incrociate con i dati ornitologici presenti nel *database* regionale creando dunque le condizioni per esaminare il ruolo dei cambiamenti di uso del suolo sulle trasformazioni delle comunità nidificanti.

Il primo passo di questo lavoro è stato eseguito attraverso una specifica analisi sulle banche dati DUSAF

considerando le versioni 1 e 7, dunque quelle che interessano gli estremi del periodo storico considerato (anni 2000 e 2021). Questa è stata effettuata non senza problematiche. Gli elementi di maggiore criticità consistono nella difformità di classificazione adottata nelle differenti versioni del DUSAF in relazione ad alcune tipologie di uso del suolo. Tali difformità potrebbero mascherare alcuni cambiamenti o, al contrario, mostrare cambiamenti laddove questi non sono reali. Un caso di questo tipo è evidente per le aree prative. Le mappe che mostrano le variazioni occorse nelle singole categorie di uso del suolo evidenziano come, tra DUSAF 1 e DUSAF 7, per alcune aree la classificazione sia variata tra le categorie 231 (prati permanenti) e 321 (praterie naturali d'alta quota) e viceversa. Allo stesso tempo, improbabili incrementi delle aree prative nel contesto pianiziale ai danni dei seminativi suggeriscono probabili difformità di classificazione per le colture foraggere erbacee come ad esempio erba medica e loietto.

Al netto di queste problematiche, le analisi sulle banche dati DUSAF hanno messo in evidenza un interessante quadro generale dei cambiamenti occorsi a scala regionale negli ultimi vent'anni. Le trasformazioni più evidenti si possono così riassumere:

- incremento diffuso aree urbanizzate in pianure e fondovalle;
- incremento del bosco in aree montane;
- perdita di cespuglieti in montagna
- diminuzione delle aree agricole in pianure e fondovalle;
- conversione di risaie in seminativi nel Pavese;
- incremento dei vigneti nelle tre distretti vitivinicoli dell'Oltrepò Pavese, della Franciacorta e della Lugana.

I principali cambiamenti di uso del suolo riscontrati in regione sono stati rappresentati con mappe di tipo raster basate su unità corrispondenti a celle di 1 kmq. Queste informazioni sono state incrociate con le stazioni di campionamento visitate nei primi anni della serie storica contenuta nella banca dati regionale (periodo 2000-2006). Il passaggio successivo sarà quello di ripetere i campionamenti nelle aree di indagine visitate nei primi anni della serie storica selezionando un insieme di stazioni in grado di rappresentare l'intero gradiente di variazione (dai valori minimi a quelli massimi). In questo modo sarà possibile mettere in relazione le variazioni nelle comunità ornitologiche con quelle nell'uso del suolo.

Una delle possibili criticità in questa ipotesi di lavoro è data, ancora una volta, dalla scarsa precisione delle informazioni spaziali per i campionamenti effettuati nei primi anni '2000, per i quali non è disponibile l'esatta ubicazione ma solo la posizione del centroide della cella UTM di 1 kmq che costituiva l'unità campionaria di base. Nel caso in cui tale limitazione si rivelasse insormontabile, si potrebbe riprodurre l'analisi su un lasso temporale meno esteso, coincidente con le ultime due fasi rappresentate nella banca dati regionale, dunque a partire dal 2007.

6. BIBLIOGRAFIA

- Andreotti, A., 2006. Zone di Protezione Speciale: un nuovo approccio nel considerare le aree protette per la tutela degli uccelli selvatici, in: Palumbo, G. (Ed.), L'Europa Della Natura – Rete Natura 2000: Uno Strumento per Proteggere La Biodiversità. LIPU/BirdLife Italia, pp. 51–57.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2019.125757>
- Bani, L., Luppi, M., Orioli, V., 2016a. Monitoraggio dell'avifauna nidificante in Lombardia. Milano.
- Bani, L., Luppi, M., Orioli, V., 2016b. Monitoraggio dell'avifauna nidificante in Lombardia per l'anno 2016. Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio e di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca.
- Bibby, C.J., Collar, N.J., Crosby, M.J., Heath, M.F., Imboden, C.H., Johnson, T.H., Long, A.J., Stattersfield, A. J. Thirgood, S.J., 1992. Putting biodiversity on the map: priority areas for global conservation. International Council for Bird Preservation, Cambridge.
- Bock, C.E., Jones, Z.F., 2004. Avian habitat evaluation: should counting birds count? *Front. Ecol. Environ.* 2, 403–410. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2004\)002\[0403:AHESCB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2004)002[0403:AHESCB]2.0.CO;2)
- Bogaart, P., Loo, M. van der, Pannekoek, J., 2018. rtrim: Trends and Indices for Monitoring Data.
- Brambilla, M., 2019. Six (or nearly so) big challenges for farmland bird conservation in Italy. *Avocetta*. <https://doi.org/10.30456/AVO.2019201>
- Brambilla, M., 2015. Landscape traits can contribute to range limit equilibrium: habitat constraints refine potential range of an edge population of Black-headed Bunting *Emberiza melanocephala*. *Bird Study* 62, 132–136. <https://doi.org/10.1080/00063657.2014.974502>
- Brambilla, M., Bassi, E., Bergero, V., Casale, F., Chemollo, M., Falco, R., Longoni, V., Saporetti, F., Viganò, E., Vitulano, S., 2013a. Modelling distribution and potential overlap between Boreal Owl *Aegolius funereus* and Black Woodpecker *Dryocopus martius*: implications for management and monitoring plans. *Bird Conserv. Int.* 23, 502–511. <https://doi.org/10.1017/S0959270913000117>
- Brambilla, M., Bergero, V., Bassi, E., Falco, R., 2015. Current and future effectiveness of Natura 2000 network in the central Alps for the conservation of mountain forest owl species in a warming climate. *Eur. J. Wildl. Res.* 61, 35–44.
- Brambilla, M., Calvi, G., 2022. Servizio di monitoraggio dell'avifauna nidificante in Lombardia - Anno 2021.
- Brambilla, M., Calvi, G., 2020. Servizio di monitoraggio dell'avifauna nidificante in Lombardia - Anno 2020.
- Brambilla, M., Calvi, G., 2019. Servizio di monitoraggio dell'avifauna nidificante in Lombardia - Anno 2019.
- Brambilla, M., Calvi, G., 2017. Servizio di monitoraggio dell'avifauna nidificante in Lombardia - Anno 2017.
- Brambilla, M., Caprio, E., Assandri, G., Scridel, D., Bassi, E., Bionda, R., Celada, C., Falco, R., Bogliani, G., Pedrini, P., Rolando, A., Chamberlain, D., 2017a. A spatially explicit definition of conservation priorities according to population resistance and resilience, species importance and level of threat in a changing climate. *Divers. Distrib.* 23, 727–738. <https://doi.org/10.1111/ddi.12572>
- Brambilla, M., Caprio, E., Assandri, G., Scridel, D., Bassi, E., Bionda, R., Celada, C., Falco, R., Bogliani, G., Pedrini, P., Rolando, A., Chamberlain, D., 2017b. A spatially explicit definition of conservation priorities according to population resistance and resilience, species importance and level of threat in a changing climate. *Divers. Distrib.* 23, 727–738. <https://doi.org/10.1111/ddi.12572>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.07.025>
- Brambilla, M., Casale, F., Bergero, V., Crovetto, G.M., Falco, R., Negri, I., Siccardi, P., Bogliani, G., 2009. GIS-models work well, but are not enough: Habitat preferences of *Lanius collurio* at multiple levels and conservation implications. *Biol. Conserv.* 142, 2033–2042. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.03.033>
- Brambilla, M., Casale, F., Crovetto, G., Falco, R., Bergero, V., 2012. Piano di monitoraggio dei Vertebrati terrestri di interesse comunitario (Direttive 2009/147/EC e 92/43/CEE) in Lombardia.
- Brambilla, M., Ficetola, G.F., 2012. Species distribution models as a tool to estimate reproductive parameters: a case study with a passerine bird species. *J. Anim. Ecol.* 81, 781–787.
- Brambilla, M., Gustin, M., Celada, C., 2013b. Species appeal predicts conservation status. *Biol. Conserv.* 160,

- 209–213. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.02.006>
- Brambilla, M., Gustin, M., Cento, M., Ilahiane, L., Celada, C., 2020a. Habitat, climate, topography and management differently affect occurrence in declining avian species: Implications for conservation in changing environments. *Sci. Total Environ.* 742, 140663.
- Brambilla, M., Gustin, M., Vitulano, S., Falco, R., Bergero, V., Negri, I., Bogliani, G., Celada, C., 2017c. 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. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1019-y>
- Brambilla, M., Pedrini, P., 2013. The introduction of subsidies for grassland conservation in the Italian Alps coincided with population decline in a threatened grassland species, the Corncrake *Crex crex*. *Bird Study* 60(3), 404–408.
- Brambilla, M., Pedrini, P., Rolando, A., Chamberlain, D.E., 2016. Climate change will increase the potential conflict between skiing and high-elevation bird species in the Alps. *J. Biogeogr.* 43, 2299–2309. <https://doi.org/10.1111/jbi.12796>
- Brambilla, M., Rubolini, D., 2009. Intra-seasonal changes in distribution and habitat associations of a multi-brooded bird species: implications for conservation planning. *Anim. Conserv.* 12, 71–77. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00226.x>
- Brambilla, M., Rubolini, D., Appukuttan, O., Calvi, G., Karger, D.N., Kmecl, P., Mihelič, T., Sattler, T., Seaman, B., Teufelbauer, N., Wahl, J., Celada, C., 2022. Identifying climate refugia for high-elevation Alpine birds under current climate warming predictions. *Glob. Change Biol.* 28, 4276–4291. <https://doi.org/10.1111/gcb.16187>
- Brambilla, M., Saporetti, F., 2014. Modelling distribution of habitats required for different uses by the same species: Implications for conservation at the regional scale. *Biol. Conserv.* 174, 39–46. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.03.018>
- Brambilla, M., Scridel, D., Bazzi, G., Ilahiane, L., Iemma, A., Pedrini, P., Bassi, E., Bionda, R., Marchesi, L., Genero, F., Teufelbauer, N., Probst, R., Vrezec, A., Kmecl, P., Mihelič, T., Bogliani, G., Schmid, H., Assandri, G., Pontarini, R., Braunisch, V., Arlettaz, R., Chamberlain, D., 2020b. Species interactions and climate change: How the disruption of species co-occurrence will impact on an avian forest guild. *Glob. Change Biol.* 26, 1212–1224. <https://doi.org/10.1111/gcb.14953>
- Brambilla, M., Tellini, G., Sorace, A., Guidali, F., 2006. Subalpine Warbler *Sylvia cantillans* subspecies in mainland Italy. *Ibis* 148, 568–571.
- Braunisch, V., Coppes, J., Arlettaz, R., Suchant, R., Zellweger, F., Bollmann, K., 2014. Temperate Mountain Forest Biodiversity under Climate Change: Compensating Negative Effects by Increasing Structural Complexity. *PLoS ONE* 9, e97718. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097718>
- Brlík, V., Šílarová, E., Škorpilová, J., Alonso, H., Anton, M., Aunins, A., Benkő, Z., Biver, G., Busch, M., Chodkiewicz, T., Chylarecki, P., Coombes, D., de Carli, E., del Moral, J.C., Derouaux, A., Escandell, V., Eskildsen, D.P., Fontaine, B., Foppen, R.P.B., Gamero, A., Gregory, R.D., Harris, S., Herrando, S., Hristov, I., Husby, M., Ieronymidou, C., Jiquet, F., Kålås, J.A., Kamp, J., Kmecl, P., Kurlavičius, P., Lehtikoinen, A., Lewis, L., Lindström, Å., Manolopoulos, A., Martí, D., Massimino, D., Moshøj, C., Nellis, R., Noble, D., Paquet, A., Paquet, J.-Y., Portolou, D., Ramírez, I., Redel, C., Reif, J., Ridzoň, J., Schmid, H., Seaman, B., Silva, L., Soldaat, L., Spasov, S., Staneva, A., Szép, T., Florenzano, G.T., Teufelbauer, N., Trautmann, S., van der Meij, T., van Strien, A., van Turnhout, C., Vermeersch, G., Vermouzek, Z., Vikstrøm, T., Voříšek, P., Weiserbs, A., Klvaňová, A., 2021. Long-term and large-scale multispecies dataset tracking population changes of common European breeding birds. *Sci. Data* 8, 21. <https://doi.org/10.1038/s41597-021-00804-2>
- Burfield, I.J., Rutherford, C.A., Fernando, E., Grice, H., Piggott, A., Martin, R.W., Balman, M., Evans, M.I., Staneva, A., 2023. Birds in Europe 4: the fourth assessment of Species of European Conservation Concern. *Bird Conserv. Int.* 33, e66. <https://doi.org/10.1017/S0959270923000187>
- Burnham, K.P., Anderson, D.R., 2002. Model Selection and Multimodel Inference, Book. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02868-2_3
- Calvi, G., Campedelli, T., Tellini, Florenzano, G., Rossi, P., 2018. Evaluating the benefits of agri-environment schemes on farmland bird communities through a common species monitoring programme. A case study in northern Italy. *Agric. Syst.* 160, 60–69. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.09.002>
- Cao, Y., DeWalt, R.E., Robinson, J.L., Tweddale, T., Hinz, L., Pessino, M., 2013. Using Maxent to model the historic distributions of stonefly species in Illinois streams: The effects of regularization and threshold selections. *Ecol. Model.* 259, 30–39. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLMODEL.2013.03.012>
- Davey, C.M., Chamberlain, D.E., Newson, S.E., Noble, D.G., Johnston, A., 2012. Rise of the generalists:

- evidence for climate driven homogenization in avian communities: Avian diversity, homogenization and warming climate. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 21, 568–578. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2011.00693.x>
- Doxa, A., Paracchini, M.L., Pointereau, P., Devictor, V., Jiguet, F., 2012. Preventing biotic homogenization of farmland bird communities: The role of High Nature Value farmland. *Agric. Ecosyst. Environ.* 148, 83–88. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2011.11.020>
- Elith, J., Phillips, S.J., Hastie, T., Dudík, M., Chee, Y.E., Yates, C.J., 2011. A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Divers. Distrib.* 17, 43–57. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2010.00725.x>
- Elmiger, B.N., Finger, R., Ghazoul, J., Schaub, S., 2023. Biodiversity indicators for result-based agri-environmental schemes – Current state and future prospects. *Agric. Syst.* 204, 103538. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2022.103538>
- Engler, J.O., Rödder, D., Stiels, D., Förchler, M.I., 2014. Suitable, reachable but not colonised: seasonal niche duality in an endemic mountainous songbird. *J. Ornithol.* 155, 657–669. <https://doi.org/10.1007/s10336-014-1049-5>
- Engler, J.O., Stiels, D., Schidelko, K., Strubbe, D., Quillfeldt, P., Brambilla, M., 2017. Avian SDMs: current state, challenges, and opportunities. *J. Avian Biol.* <https://doi.org/10.1111/jav.01248>
- F. Dormann, C., M. McPherson, J., B. Araújo, M., Bivand, R., Bolliger, J., Carl, G., G. Davies, R., Hirzel, A., Jetz, W., Daniel Kissling, W., Kühn, I., Ohlemüller, R., R. Peres-Neto, P., Reineking, B., Schröder, B., M. Schurr, F., Wilson, R., 2007. Methods to account for spatial autocorrelation in the analysis of species distributional data: a review. *Ecography* 30, 609–628. <https://doi.org/10.1111/j.2007.0906-7590.05171.x>
- Fondazione Lombardia per L'Ambiente, 2015. La conservazione della connettività ecologica nel sistema Natura 2000 lombardo e il ruolo della Rete Ecologica Regionale. Technical Report Action C1, LIFE11 NAT/IT/044 GESTIRE.
- Fornasari, L., de Carli, E., Brambilla, S., Buoli, L., Maritan, E., Mingozzi, T., 2002. Distribuzione dell'Avifauna nidificante in Italia: primo bollettino del progetto di Monitoraggio MITO2000. *Avocetta* 26, 59–115.
- Gaston, K.J., Cox, D.T.C., Canavelli, S.B., García, D., Hughes, B., Maas, B., Martínez, D., Ogada, D., Inger, R., 2018. Population Abundance and Ecosystem Service Provision: The Case of Birds. *BioScience* 68, 264–272. <https://doi.org/10.1093/biosci/biy005>
- Gómez-Baggethun, E., de Groot, R., Lomas, P.L., Montes, C., 2010. The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecol. Econ., Special Section - Payments for Environmental Services: Reconciling Theory and Practice* 69, 1209–1218. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>
- Gotelli, N.J., 2001. A primer of Ecology, 3rd ed. Sinauer Associates, Sunderland.
- Gregory, R.D., van Strien, A., 2010. Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health. *Ornithol Sci* 9, 3–22.
- Gregory, R.D., van Strien, A., Vorisek, P., Gmelig Meyling, A.W., Noble, D.G., Foppen, R.P.B., Gibbons, D.W., 2005. Developing indicators for European birds. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 360, 269–88. <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1602>
- Gregory, R.D., Vorisek, P., Van Strien, A., Gmelig Meyling, A.W., Jiguet, F., Fornasari, L., Reif, J., Chylarecki, P., Burfield, I.J., 2007. Population trends of widespread woodland birds in Europe. *Ibis* 149, 78–97. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2007.00698.x>
- Guisan, A., Thuiller, W., 2005. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecol. Lett.* 8, 993–1009. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00792.x>
- Guisan, A., Tingley, R., Baumgartner, J.B., Naujokaitis-Lewis, I., Sutcliffe, P.R., Tulloch, A.I.T., Regan, T.J., Brotons, L., McDonald-Madden, E., Mantyka-Pringle, C., Martin, T.G., Rhodes, J.R., Maggini, R., Setterfield, S.A., Elith, J., Schwartz, M.W., Wintle, B.A., Broennimann, O., Austin, M., Ferrier, S., Kearney, M.R., Possingham, H.P., Buckley, Y.M., 2013. Predicting species distributions for conservation decisions. *Ecol. Lett.* 16. <https://doi.org/10.1111/ele.12189>
- Gustin, M., Brambilla, M., Celada, C., 2019. Conoscerli, proteggerli. Guida allo stato di Conservazione degli uccelli in Italia. LIPU/BirdLife Italia, Parma.
- Gustin, M., Brambilla, M., Celada, C., 2016. Stato di conservazione e valore di riferimento favorevole per le popolazioni di uccelli nidificanti in Italia. *Riv. Ital. Ornitol.* 86, 3–36. <https://doi.org/10.4081/rio.2016.332>
- Gustin, M., Brambilla, M., Celada, C., 2010a. 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).
- Gustin, M., Brambilla, M., Celada, C., 2010b. Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume I. Non Passeriformes. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega

- Italiana Protezione Uccelli (LIPU).
- Gustin, M., Nardelli, R., Brichetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C. (Eds.), 2021. Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Karger, D.N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, H.P., Kessler, M., 2017. Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. *Sci. Data* 4, 170122. <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.122>
- Keast, A., 1990. *Biogeography and Ecology of Forest Bird Communities*. SPB Academic.
- Kramer-Schadt, S., Niedballa, J., Pilgrim, J.D., Schröder, B., Lindenborn, J., Reinfelder, V., Stillfried, M., Heckmann, I., Scharf, A.K., Augeri, D.M., Cheyne, S.M., Hearn, A.J., Ross, J., Macdonald, D.W., Mathai, J., Eaton, J., Marshall, A.J., Semadi, G., Rustam, R., Bernard, H., Alfred, R., Samejima, H., Duckworth, J.W., Breitenmoser-Wuersten, C., Belant, J.L., Hofer, H., Wilting, A., 2013. The importance of correcting for sampling bias in MaxEnt species distribution models. *Divers. Distrib.* 19, 1366–1379. <https://doi.org/10.1111/ddi.12096>
- Le Viol, I., Jiguet, F., Brotons, L., Lindstrom, S.H.A., Pearce-Higgins, J.W., Reif, J., Van Turnhout, C., Devictor, V., 2012. More and more generalists: two decades of changes in the European avifauna. *Biol Lett* 8, 780–782.
- Liu, C., Berry, P.M., Dawson, T.P., Person, R.G., 2005. Selecting Thresholds of Occurrence in the Predictions of Species Distribution. *Ecography* 28, 385–393.
- Liu, C., White, M., Newell, G., 2013. Selecting thresholds for the prediction of species occurrence with presence-only data. *J. Biogeogr.* 40. <https://doi.org/10.1111/jbi.12058>
- Londi, G., Bonazzi, P., Campedelli, T., Tellini Florenzano, G., Fornasari, L., Cutini, S., Calvi, G., 2019. Andamenti di popolazione dell'avifauna forestale italiana, in: Balestrieri, R., Bazzi, G. (Eds.), XX Convegno Italiano di Ornitologia, Napoli, 26-29 settembre 2019. Libro degli abstract. Doppia voce, Napoli, p. 28.
- Morante-Filho, J.C., Faria, D., 2020. An Appraisal of Bird-Mediated Ecological Functions in a Changing World. *Trop. Conserv. Sci.* 10. <https://doi.org/10.1177/1940082917703339>
- Morelli, F., Jerzak, L., Tryjanowski, P., 2014. Birds as useful indicators of high nature value (HNV) farmland in Central Italy. *Ecol. Indic.* 38, 236–242. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.11.016>
- Morris, A.J., Holland, J.M., Smith, B., Jones, N.E., 2004. Sustainable Arable Farming For an Improved Environment (SAFFIE): managing winter wheat sward structure for Skylarks *Alauda arvensis*: The SAFFIE project and Skylarks. *Ibis* 146, 155–162. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2004.00361.x>
- Muscarella, R., Galante, P.J., Soley-Guardia, M., Boria, R.A., Kass, J.M., Uriarte, M., Anderson, R.P., 2014. ENMeval: An R package for conducting spatially independent evaluations and estimating optimal model complexity for <scp>Maxent</scp> ecological niche models. *Methods Ecol. Evol.* 5, 1198–1205. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12261>
- Nardelli, R., Andreotti, A., Bianchi, E., Brambilla, M., Brecciaroli, B., Celada, C., Duprè, 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 (2008-2013). ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015, Rome.
- Nichols, J.D., Williams, B.K., 2006. Monitoring for conservation. *Trends Ecol. Evol.* 21, 668–73. <https://doi.org/10.1016/j.j.tree.2006.08.007>
- Niemelä, J., 2000. Biodiversity monitoring for decision-making. *Ann Zool Fenn.* 37, 307–317.
- Padoa-Schioppa, E., Baietto, M., Massa, R., Bottoni, L., 2006. Bird communities as bioindicators: The focal species concept in agricultural landscapes. *Ecol. Indic.* 6, 83–93. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2005.08.006>
- Pannekoek, J., Van Strien, A.J., 2001. TRIM (Trends and Indices for Monitoring Data). Statistics Netherlands, Voorburg.
- Phillips, S., Anderson, R., Schapire, R., 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecol. Model.* 190, 231–259.
- R Core Team, 2022. R: A Language and Environment for Statistical Computing.
- R Development Core Team, 2016. A Language and Environment for Statistical Computing.
- Rete Rurale Nazionale, Lipu, 2023a. *Farmland Bird Index* nazionale e andamenti di popolazione delle specie in Italia nel periodo 2000-2022. Rete Rurale Nazionale e Lipu.
- Rete Rurale Nazionale, Lipu, 2023b. Lombardia - *Farmland Bird Index* e andamenti di popolazione delle specie 2000-2022. Rete Rurale Nazionale e Lipu.
- Rete Rurale Nazionale, Lipu, 2020. Lombardia– *Farmland Bird Index* e andamenti di popolazione delle specie

- 2000-2020. Rete Rurale Nazionale e Lipu.
- Rete Rurale Nazionale, Lipu, 2015. Italia – *Farmland Bird Index*, *Woodland Bird Index* e andamenti di popolazione delle specie 2000-2014. Rete Rurale Nazionale e Lipu.
- Sanderson, F.J., Donald, P.F., Pain, D.J., Burfield, I.J., van Bommel, F.P.J., 2006. Long-term population declines in Afro-Palearctic migrant birds. *Biol. Conserv.* 131, 93–105. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2006.02.008>
- Schlaich, A.E., Klaassen, R.H., Bouten, W., Both, C., Koks, B.J., 2015. Testing a novel agri-environment scheme based on the ecology of the target species, Montagu's Harrier *Circus pygargus*. *Ibis* 157, 713–721.
- Scridel, D., Bogliani, G., Pedrini, P., Iemma, A., Hardenberg, A. von, Brambilla, M., 2017. Thermal niche predicts recent changes in range size for bird species. *Clim. Res.* 73, 207–216. <https://doi.org/10.3354/cr01477>
- Sekercioglu, Ç.H., Wenny, D.G., Whelan, C.J., 2016. *Why Birds Matter: Avian Ecological Function and Ecosystem Services*. University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226382777.001.0001>
- Sergio, F., Newton, I., Marchesi, L., 2005. Top predators and biodiversity. *Nature* 436, 192–192. <https://doi.org/10.1038/436192a>
- 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>
- Tasser, E., Rüdisser, J., Plaikner, M., Wezel, A., Stöckli, S., Vincent, A., Nitsch, H., Dubbert, M., Moos, V., Walde, J., Bogner, D., 2019. A simple biodiversity assessment scheme supporting nature-friendly farm management. *Ecol. Indic.* 107, 105649. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105649>
- Thaxter, C.B., Joys, A.C., Gregory, R.D., Baillie, S.R., Noble, D.G., 2010. Hypotheses to explain patterns of population change among breeding bird species in England. *Biol. Conserv.* 143, 2006–2019. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.05.004>
- Tirozzi, P., Orioli, V., Dondina, O., Kataoka, L., Bani, L., 2021. Species Traits Drive Long-Term Population Trends of Common Breeding Birds in Northern Italy. *Animals* 11, 3426. <https://doi.org/10.3390/ani11123426>
- Tuck, S.L., Winqvist, C., Mota, F., Ahnström, J., Turnbull, L.A., Bengtsson, J., 2014. Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: A hierarchical meta-analysis. *J. Appl. Ecol.* <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12219>
- van Dijk, A.J., 2014. Handleiding Broedvogel Monitoring Project (Broedvogelinventarisatie in proefvlakken). SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- van Strien, A.J., Soldaat, L.L., Gregory, R.D., 2012. Desirable mathematical properties of indicators for biodiversity change. *Ecol. Indic.* 14, 202–208.
- Vickery, J.A., Ewing, S.R., Smith, K.W., Pain, D.J., Bairlein, F., Škorpilová, J., Gregory, R.D., 2014. The decline of Afro-Palaeartic migrants and an assessment of potential causes. *Ibis* 156, 1–22. <https://doi.org/10.1111/ibi.12118>
- Vigorita, V., Cucè, L., 2008. La fauna selvatica in Lombardia. Rapporto 2008 su distribuzione, abbondanza e stato di conservazione di uccelli e mammiferi. Regione Lombardia.
- Voříšek, P., Klvaňová, A., Wotton, S., Gregory, R.D. (Eds.), 2008. *A best practice guide for wild bird monitoring schemes*. CSO/RSPB.
- Walker, L.K., Morris, A.J., Cristinacce, A., Dadam, D., Grice, P.V., Peach, W.J., 2018. Effects of higher-tier agri-environment scheme on the abundance of priority farmland birds. *Anim. Conserv.* <https://doi.org/10.1111/acv.12386>
- Whelan, C.J., Wenny, D.G., Marquis, R.J., 2008. Ecosystem services provided by birds. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1134, 25–60. <https://doi.org/10.1196/annals.1439.003>
- Wiens, J.A., 1989. *The ecology of bird communities*. Cambridge University Press.
- Zuur, A.F., Ieno, E.N., Walker, N., Saveliev, A.A., Smith, G.M., 2009. *Mixed effects models and extensions in ecology with R*, Statistics for Biology and Health. Springer New York, New York, NY. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-87458-6>

7. APPENDICE I: CAMPIONAMENTI 2023

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
01_Villoresi_Martesana	1	01_01	9,45805	45,56553	1	2023-06-30	09:25		
	2	01_02	9,46942	45,56308	1	2023-06-30	09:55		
03_Bassa_Val_Camonica	3	03_01	10,15968	45,84405	1	2023-06-12	05:41		
	4	03_02	10,15072	45,83752	1	2023-06-12	06:05		
	5	03_03	10,14178	45,82954	1	2023-06-12	06:21		
	6	03_04	10,15262	45,82533	1	2023-06-12	06:43		
	7	03_05	10,16673	45,83283	1	2023-06-12	07:10		
	8	03_06	10,16459	45,82340	1	2023-06-12	07:32		
	9	03_07	10,17842	45,83000	1	2023-06-12	07:53		
	10	03_08	10,18859	45,83686	1	2023-06-12	08:14		
	11	03_09	10,16988	45,84102	1	2023-06-12	08:35		
	12	03_10	10,19108	45,82688	1	2023-06-12	09:21		
	13	03_11	10,20215	45,82663	1	2023-06-12	09:42		
	14	03_12	10,21211	45,83086	1	2023-06-12	09:59		
	15	03_13	10,22396	45,83609	1	2023-06-12	10:36		
	16	03_14	10,23876	45,83611	1	2023-06-12	11:02		
	17	03_15	10,21666	45,83651	1	2023-06-12	10:17		
	18	03_16	10,24085	45,84045	1	2023-06-12	11:47		
05_Cremona_Nord	19	05_01	9,95597	45,27218	1	2023-05-24	06:07		
	20	05_02	9,95788	45,26151	1	2023-05-24	06:19		
	21	05_03	9,97212	45,24732	1	2023-05-24	06:33		
	22	05_04	9,98801	45,24650	1	2023-05-24	06:46		
	23	05_06	10,01088	45,23714	1	2023-05-24	07:02		
	24	05_07	10,03220	45,23437	1	2023-05-24	07:16		
	25	05_09	10,05766	45,23561	1	2023-05-24	07:31		
	26	05_10	10,06190	45,22800	1	2023-05-24	07:45		
	27	05_11	10,05877	45,21988	1	2023-05-24	08:05		
	28	05_12	10,04077	45,20157	1	2023-05-24	08:22		
	29	05_13	10,02329	45,20499	1	2023-05-24	08:41		
	30	05_14	10,00543	45,21108	1	2023-05-24	09:04		
	31	05_15	9,99456	45,21612	1	2023-05-24	09:18		
	32	05_16	9,97754	45,21646	1	2023-05-24	09:34		
	33	05_17	9,96135	45,21862	1	2023-05-24	09:47		
06_Mantova_Est	34	06_01	10,86299	45,18953	2	2023-06-04	06:18	2023-06-12	10:11
	35	06_02	10,87283	45,17877	2	2023-06-04	06:33	2023-06-12	09:52
	36	06_03	10,87554	45,16844	2	2023-06-04	06:46	2023-06-12	09:36
	37	06_04	10,88435	45,16192	2	2023-06-04	06:58	2023-06-12	09:23

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
	38	06_06	10,91045	45,15512	2	2023-06-04	07:11	2023-06-12	09:10
	39	06_07	10,94456	45,14223	2	2023-06-04	07:25	2023-06-12	08:54
	40	06_08	10,92352	45,13787	2	2023-06-04	07:38	2023-06-12	08:41
	41	06_09	10,91672	45,12639	2	2023-06-04	07:52	2023-06-12	08:26
	42	06_10	10,92269	45,11381	2	2023-06-04	08:08	2023-06-12	08:10
	43	06_11	10,93114	45,10732	2	2023-06-04	08:21	2023-06-12	07:55
	44	06_12	10,94397	45,10024	2	2023-06-04	08:33	2023-06-12	07:43
	45	06_13	10,95786	45,09657	2	2023-06-04	08:45	2023-06-12	07:31
	46	06_14	10,97959	45,10058	2	2023-06-04	08:59	2023-06-12	07:17
	47	06_15	10,99880	45,09327	2	2023-06-04	09:14	2023-06-12	07:03
	48	06_16	11,01019	45,08861	2	2023-06-04	09:30	2023-06-12	06:48
	49	06_18	10,88984	45,10191	2	2023-06-04	12:03	2023-06-12	10:52
	50	06_20	11,09721	45,09685	2	2023-06-04	10:22	2023-06-12	06:04
	51	06_21	11,09846	45,10230	2	2023-06-04	10:41	2023-06-12	05:46
	52	06_22	11,09939	45,10663	2	2023-06-04	10:56	2023-06-12	05:31
07_Rudiano	53	07_01b	10,03214	45,47227	1	2023-05-30	05:45		
	54	07_02	10,00768	45,47402	1	2023-05-30	06:08		
	55	07_03	9,98064	45,47070	1	2023-05-30	06:28		
	56	07_04	9,98149	45,45565	1	2023-05-30	06:42		
	57	07_05	9,95545	45,46494	1	2023-05-30	07:04		
	58	07_06	9,92981	45,48163	1	2023-05-30	07:50		
	59	07_07	9,93051	45,45229	1	2023-05-30	07:26		
	60	07_08	9,91722	45,46264	1	2023-05-30	08:10		
	61	07_10	9,89200	45,45341	1	2023-05-30	08:29		
	62	07_11	9,90254	45,47475	1	2023-05-30	08:57		
	63	07_12	9,88966	45,48128	1	2023-05-30	09:15		
	64	07_13	9,87252	45,48764	1	2023-05-30	09:45		
	65	07_14	9,87558	45,47878	1	2023-05-30	10:08		
	66	07_15	9,85379	45,47310	1	2023-05-30	10:30		
09_Lodi_Sud	67	09_01	9,57951	45,25611	1	2023-05-28	09:37		
	68	09_02	9,59084	45,26155	1	2023-05-28	09:50		
	69	09_03	9,60097	45,26643	1	2023-05-28	06:04		
	70	09_04	9,61586	45,26554	1	2023-05-28	06:17		
	71	09_05	9,63058	45,26453	1	2023-05-28	06:30		
	72	09_06	9,64310	45,26569	1	2023-05-28	06:43		
	73	09_07	9,62552	45,25512	1	2023-05-28	06:57		
	74	09_08	9,62018	45,24394	1	2023-05-28	07:12		
	75	09_09	9,62303	45,23316	1	2023-05-28	07:24		
	76	09_10	9,62561	45,22382	1	2023-05-28	07:36		
	77	09_11	9,62704	45,21502	1	2023-05-28	07:48		
	78	09_12	9,63142	45,20527	1	2023-05-28	08:01		

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
	79	09_13	9,63531	45,19699	1	2023-05-28	08:13		
	80	09_14	9,65682	45,19771	1	2023-05-28	08:28		
	81	09_15	9,68375	45,19915	1	2023-05-28	08:42		
	82	09_16	9,69725	45,19544	1	2023-05-28	08:55		
10_Rivolta_Boffalora	83	10_01	9,51823	45,49325	2	2023-06-09	05:37	2023-05-29	11:20
	84	10_02	9,52045	45,48164	2	2023-06-09	05:56	2023-05-29	10:57
	85	10_03	9,51812	45,47002	2	2023-06-09	06:42	2023-05-29	10:15
	86	10_03b	9,49677	45,47354	2	2023-06-09	06:18	2023-05-29	10:34
	87	10_05	9,50918	45,45418	2	2023-06-09	06:57	2023-05-29	09:56
	88	10_07	9,50585	45,43485	2	2023-06-09	07:17	2023-05-29	09:39
	89	10_08	9,49453	45,42660	2	2023-06-09	07:36	2023-05-29	09:20
	90	10_10	9,49383	45,41172	2	2023-06-09	07:53	2023-05-29	09:07
	91	10_11	9,49720	45,39743	2	2023-06-09	08:10	2023-05-29	08:21
	92	10_11b	9,46308	45,40460	2	2023-06-09	08:43	2023-05-29	08:44
	93	10_14b	9,50842	45,37771	2	2023-06-09	09:17	2023-05-29	07:30
	94	10_15	9,50118	45,37122	2	2023-06-09	09:38	2023-05-29	07:50
	95	10_16	9,49750	45,36137	2	2023-06-09	10:08	2023-05-29	06:43
	96	10_17	9,48542	45,36470	2	2023-06-09	11:03	2023-05-29	07:00
	97	10_18	9,52776	45,36589	2	2023-06-09	10:32	2023-05-29	06:19
	98	10_19	9,53133	45,43074	2	2023-06-09	11:40	2023-05-29	05:45
11_Mantova_Sud	99	11_01	10,69624	45,15808	1	2023-05-26	06:05		
	100	11_02	10,67491	45,16108	1	2023-05-26	06:24		
	101	11_03	10,65830	45,16563	1	2023-05-26	06:38		
	102	11_04	10,64608	45,17068	1	2023-05-26	06:51		
	103	11_05	10,63238	45,17622	1	2023-05-26	07:03		
	104	11_06	10,61780	45,18117	1	2023-05-26	07:16		
	105	11_08	10,61734	45,19871	1	2023-05-26	07:31		
	106	11_10	10,58949	45,21271	1	2023-05-26	07:46		
	107	11_11	10,57856	45,21655	1	2023-05-26	08:01		
	108	11_12	10,57298	45,22787	1	2023-05-26	08:17		
	109	11_13	10,55718	45,24384	1	2023-05-26	08:44		
	110	11_14	10,54654	45,23371	1	2023-05-26	08:59		
	111	11_15	10,52813	45,21807	1	2023-05-26	09:16		
	112	11_16	10,51795	45,20681	1	2023-05-26	09:30		
	113	11_17	10,50843	45,19432	1	2023-05-26	09:45		
12_Brescia_Sud	114	12_01	10,23057	45,35899	2	2023-06-01	05:50	2023-06-09	09:57
	115	12_02	10,24636	45,35370	2	2023-06-01	06:13	2023-06-09	09:38
	116	12_03	10,26847	45,35277	2	2023-06-01	06:31	2023-06-09	09:21
	117	12_04	10,28673	45,34620	2	2023-06-01	06:52	2023-06-09	09:06
	118	12_05	10,28453	45,33642	2	2023-06-01	07:08	2023-06-09	08:53
	119	12_06	10,28449	45,32656	2	2023-06-01	07:22	2023-06-09	08:40

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
	120	12_07	10,29331	45,31944	2	2023-06-01	07:42	2023-06-09	08:27
	121	12_08	10,30932	45,31521	2	2023-06-01	07:59	2023-06-09	08:13
	122	12_09	10,31484	45,29915	2	2023-06-01	08:16	2023-06-09	07:58
	123	12_10	10,31491	45,29007	2	2023-06-01	08:37	2023-06-09	07:43
	124	12_11	10,33317	45,27968	2	2023-06-01	08:56	2023-06-09	07:24
	125	12_12	10,32854	45,27101	2	2023-06-01	09:11	2023-06-09	07:09
	126	12_13	10,31089	45,27089	2	2023-06-01	09:32	2023-06-09	06:52
	127	12_14	10,30074	45,26532	2	2023-06-01	09:51	2023-06-09	06:34
	128	12_15	10,30368	45,25623	2	2023-06-01	10:08	2023-06-09	06:17
	129	12_16	10,25079	45,25736	2	2023-06-01	10:30	2023-06-09	05:56
	130	12_17	10,20870	45,26894	2	2023-06-01	10:54	2023-06-09	05:38
13_Milano_Ovest	131	13_01	8,97470	45,49678	1	2023-06-02	05:40		
	132	13_02	8,96675	45,48633	1	2023-06-02	05:58		
	133	13_03	8,95990	45,47737	1	2023-06-02	06:15		
	134	13_04	8,95496	45,46979	1	2023-06-02	06:33		
	135	13_05	8,96178	45,45870	1	2023-06-02	06:49		
	136	13_06	8,96772	45,45112	1	2023-06-02	07:04		
	137	13_07	8,95075	45,45121	1	2023-06-02	07:27		
	138	13_08	8,93251	45,45248	1	2023-06-02	07:45		
	139	13_09	8,91455	45,44800	1	2023-06-02	08:02		
	140	13_10	8,89619	45,44586	1	2023-06-02	08:18		
	141	13_11	8,88107	45,44597	1	2023-06-02	08:34		
	142	13_12	8,84803	45,44397	1	2023-06-02	08:54		
	143	13_13	8,83513	45,43289	1	2023-06-02	09:10		
	144	13_14	8,86498	45,42889	1	2023-06-02	09:50		
	145	13_15	8,86384	45,43834	1	2023-06-02	09:33		
17_Pavia_Est	146	17_01	9,20005	45,20082	2	2023-06-04	06:06	2023-05-28	10:44
	147	17_02	9,22020	45,20024	2	2023-06-04	06:28	2023-05-28	10:27
	148	17_03	9,23475	45,20037	2	2023-06-04	06:42	2023-05-28	10:09
	149	17_04	9,24692	45,20291	2	2023-06-04	06:58	2023-05-28	09:51
	150	17_05	9,26320	45,20986	2	2023-06-04	07:15	2023-05-28	09:35
	151	17_06	9,27622	45,20296	2	2023-06-04	07:30	2023-05-28	09:15
	152	17_07	9,28165	45,21723	2	2023-06-04	07:49	2023-05-28	08:57
	153	17_08	9,27948	45,22560	2	2023-06-04	08:04	2023-05-28	08:35
	154	17_09	9,29618	45,21692	2	2023-06-04	08:19	2023-05-28	08:16
	155	17_10	9,31228	45,21267	2	2023-06-04	08:37	2023-05-28	07:59
	156	17_11	9,32576	45,22760	2	2023-06-04	08:52	2023-05-28	07:43
	157	17_12	9,31727	45,23900	2	2023-06-04	09:06	2023-05-28	07:27
	158	17_13	9,28996	45,24401	2	2023-06-04	09:20	2023-05-28	07:10
	159	17_14	9,27511	45,24023	2	2023-06-04	09:35	2023-05-28	06:55
	160	17_15	9,25711	45,23912	2	2023-06-04	09:49	2023-05-28	09:37

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
18_Lomellina	161	17_16	9,24090	45,23511	2	2023-06-04	10:02	2023-05-28	06:17
	162	18_01	8,82784	45,15779	1	2023-05-31	07:18		
	163	18_02	8,82358	45,14742	1	2023-05-31	07:40		
	164	18_03	8,81617	45,13863	1	2023-05-31	08:02		
	165	18_04	8,80858	45,13025	1	2023-05-31	08:27		
	166	18_05	8,79550	45,13078	1	2023-05-31	08:46		
	167	18_06	8,78135	45,12361	1	2023-05-31	09:05		
	168	18_07	8,76664	45,12821	1	2023-05-31	09:24		
	169	18_08	8,75719	45,13549	1	2023-05-31	09:42		
	170	18_09	8,74335	45,13729	1	2023-05-31	10:00		
	171	18_10	8,74092	45,12926	1	2023-05-31	10:25		
	172	18_11	8,74572	45,11646	1	2023-05-31	10:42		
	173	18_12	8,74182	45,10694	1	2023-05-31	11:01		
	174	18_13	8,74659	45,08857	1	2023-05-31	11:17		
	175	18_14	8,74477	45,07814	1	2023-05-31	11:30		
	176	18_15	8,75204	45,06967	1	2023-05-31	11:48		
	177	18_16	8,75321	45,05420	1	2023-05-31	12:07		
19_Brescia_Est	178	19_04	10,47202	45,54461	1	2023-06-14	09:17		
	179	19_05	10,48693	45,54437	1	2023-06-14	09:40		
	180	19_06	10,49405	45,55344	1	2023-06-14	09:59		
	181	19_07	10,52111	45,55452	1	2023-06-14	10:27		
	182	19_08	10,54321	45,55883	1	2023-06-14	10:53		
	183	19_09	10,55414	45,56465	1	2023-06-14	11:23		
	184	19_10	10,56842	45,55126	1	2023-06-14	11:50		
	185	19_11	10,55750	45,53666	1	2023-06-14	12:09		
	186	19_13	10,51729	45,52324	1	2023-06-14	12:34		
	187	19_14	10,49888	45,51920	1	2023-06-14	12:56		
	188	19_15	10,47577	45,50738	1	2023-06-14	13:20		
	189	19_16	10,47504	45,49523	1	2023-06-14	13:35		
	190	19_18	10,43181	45,52773	1	2023-06-14	08:45		
	191	19_19	10,40246	45,52138	1	2023-06-14	08:03		
	192	19_20	10,29705	45,52136	1	2023-06-14	07:05		
20_Milano_Nord	193	20_01	9,07810	45,54025	2	2023-06-06	10:50	2023-05-30	07:24
	194	20_02	9,07251	45,54902	2	2023-06-06	10:09	2023-05-30	07:43
	195	20_03	9,06283	45,55552	2	2023-06-06	09:44	2023-05-30	08:09
	196	20_04	9,05375	45,56090	2	2023-06-06	09:12	2023-05-30	08:28
	197	20_05	9,08167	45,56158	2	2023-06-06	08:47	2023-05-30	08:52
	198	20_06	9,08644	45,54885	2	2023-06-06	10:27	2023-05-30	09:39
	199	20_07	9,09493	45,55585	2	2023-06-06	07:31	2023-05-30	10:00
	200	20_08	9,09371	45,56590	2	2023-06-06	07:15	2023-05-30	10:16
	201	20_09	9,10471	45,56112	2	2023-06-06	06:57	2023-05-30	10:40

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
	202	20_10	9,08333	45,57259	2	2023-06-06	08:29	2023-05-30	09:12
	203	20_11	9,09393	45,57822	2	2023-06-06	08:08	2023-05-30	11:02
	204	20_12	9,08853	45,53889	2	2023-06-06	11:10	2023-05-30	06:45
	205	20_13	9,10360	45,54703	2	2023-06-06	11:27	2023-05-30	07:05
	206	20_14	9,11243	45,55369	2	2023-06-06	11:45	2023-05-30	11:42
	207	20_15	9,11008	45,57313	2	2023-06-06	07:49	2023-05-30	11:18
21_Bergamo_Est	208	21_01	9,74804	45,65066	1	2023-05-23	06:20		
	209	21_02	9,74887	45,63867	1	2023-05-23	06:39		
	210	21_03	9,74519	45,63149	1	2023-05-23	07:03		
	211	21_04	9,75456	45,62529	1	2023-05-23	07:27		
	212	21_05	9,75949	45,61597	1	2023-05-23	07:45		
	213	21_06	9,77599	45,62071	1	2023-05-23	08:03		
	214	21_07	9,79220	45,62434	1	2023-05-23	08:23		
	215	21_08	9,81101	45,62413	1	2023-05-23	08:56		
	216	21_09	9,82210	45,60684	1	2023-05-23	09:21		
	217	21_10	9,80871	45,59764	1	2023-05-23	09:44		
	218	21_11	9,82608	45,59488	1	2023-05-23	10:03		
	219	21_12	9,84902	45,59939	1	2023-05-23	10:23		
	220	21_14	9,86505	45,59692	1	2023-05-23	10:50		
	221	21_15	9,73891	45,67361	1	2023-05-23	05:40		
	222	21_16	9,74496	45,66437	1	2023-05-23	05:59		
22_Oltrepò_Pavese_Centro	223	22_01	9,03857	44,97260	1	2023-06-22	08:00		
	224	22_02	9,03437	44,96397	1	2023-06-22	08:20		
	225	22_03	9,04794	44,96625	1	2023-06-22	07:45		
	226	22_04	9,06946	44,96897	1	2023-06-22	08:50		
	227	22_05	9,09077	44,96859	1	2023-06-22	09:07		
	228	22_06	9,08902	44,96016	1	2023-06-22	09:27		
	229	22_07	9,08777	44,94981	1	2023-06-22	09:46		
	230	22_08	9,09563	44,94359	1	2023-06-22	10:00		
	231	22_09	9,11227	44,94260	1	2023-06-22	10:20		
	232	22_10	9,12382	44,93268	1	2023-06-22	10:34		
	233	22_11	9,13984	44,93544	1	2023-06-22	10:50		
	234	22_12	9,15591	44,93536	1	2023-06-22	11:11		
	235	22_13	9,16943	44,93272	1	2023-06-22	11:33		
	236	22_15	9,20578	44,91019	1	2023-06-22	11:57		
	237	22_16	9,21897	44,90673	1	2023-06-22	12:20		
	238	22_17	9,23570	44,90592	1	2023-06-22	12:38		
23_Como_Sud	239	23_02	9,10070	45,71277	1	2023-06-05	09:20		
	240	23_03	9,10092	45,73006	1	2023-06-05	09:38		
	241	23_04	9,09842	45,75121	1	2023-06-05	10:00		
	242	23_05	9,08402	45,76831	1	2023-06-05	10:25		

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
	243	23_12	9,14291	45,71477	1	2023-06-05	08:53		
	244	23_13	9,17557	45,73380	1	2023-06-05	08:30		
	245	23_15	9,09086	45,76663	1	2023-06-05	10:45		
	246	23_17	9,26227	45,75701	1	2023-06-05	06:20		
	247	23_18	9,25440	45,75986	1	2023-06-05	06:58		
	248	23_19	9,24596	45,76165	1	2023-06-05	07:10		
	249	23_20	9,23985	45,77319	1	2023-06-05	07:25		
	250	23_21	9,20865	45,75440	1	2023-06-05	07:43		
	251	23_22	9,20099	45,74334	1	2023-06-05	08:05		
	252	23_23	9,26406	45,76379	1	2023-06-05	06:41		
24_Laghi_Varesotti	253	24_01	8,64113	45,74729	2	2023-06-06	09:22	2023-06-16	05:21
	254	24_02	8,64929	45,75747	2	2023-06-06	09:02	2023-06-16	05:38
	255	24_03	8,65077	45,77350	2	2023-06-06	08:39	2023-06-16	05:54
	256	24_04	8,64060	45,78633	2	2023-06-06	08:24	2023-06-16	06:08
	257	24_05	8,64700	45,79807	2	2023-06-06	08:09	2023-06-16	06:22
	258	24_06	8,65799	45,81168	2	2023-06-06	07:52	2023-06-16	06:41
	259	24_07	8,64879	45,83122	2	2023-06-06	07:34	2023-06-16	06:59
	260	24_09	8,62262	45,83961	2	2023-06-06	07:15	2023-06-16	07:17
	261	24_10	8,62434	45,85319	2	2023-06-06	06:59	2023-06-16	07:33
	262	24_11	8,64710	45,85708	2	2023-06-06	06:43	2023-06-16	07:48
	263	24_12	8,65885	45,87312	2	2023-06-06	06:24	2023-06-16	08:07
	264	24_13	8,68002	45,86284	2	2023-06-06	06:04	2023-06-16	08:27
	265	24_14	8,69575	45,85509	2	2023-06-06	05:49	2023-06-16	08:40
	266	24_15	8,70249	45,83522	2	2023-06-06	05:30	2023-06-16	08:59
25_Sebino	267	25_01	10,00325	45,66327	2	2023-06-06	10:20	2023-05-26	05:29
	268	25_02	10,00582	45,65403	2	2023-06-06	10:01	2023-05-26	05:56
	269	25_03	10,00414	45,64452	2	2023-06-06	09:45	2023-05-26	06:15
	270	25_04	10,01646	45,64464	2	2023-06-06	09:27	2023-05-26	06:32
	271	25_05	10,02261	45,63369	2	2023-06-06	09:09	2023-05-26	06:54
	272	25_06	10,01680	45,62706	2	2023-06-06	08:48	2023-05-26	07:17
	273	25_07	10,03490	45,61989	2	2023-06-06	08:21	2023-05-26	07:41
	274	25_08	10,04698	45,62637	2	2023-06-06	07:48	2023-05-26	08:15
	275	25_09	10,05954	45,63301	2	2023-06-06	07:31	2023-05-26	08:38
	276	25_10	10,06496	45,62457	2	2023-06-06	07:10	2023-05-26	09:01
	277	25_12	10,08823	45,62029	2	2023-06-06	06:50	2023-05-26	09:22
	278	25_13	10,09970	45,61727	2	2023-06-06	06:29	2023-05-26	09:43
	279	25_16	10,03305	45,64371	2	2023-06-06	05:58	2023-05-26	10:17
	280	25_17b	10,02420	45,64438	2	2023-06-06	11:05	2023-05-26	11:19
	281	25_18	10,03145	45,65548	2	2023-06-06	05:33	2023-05-26	10:43
26_Adda_Ovest	282	26_01	9,43619	45,77820	1	2023-06-08	06:37		
	283	26_02	9,44471	45,76041	1	2023-06-08	06:08		

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
	284	26_03	9,46247	45,75037	1	2023-06-08	05:42		
	285	26_04	9,44927	45,74171	1	2023-06-08	07:12		
	286	26_05	9,42336	45,73042	1	2023-06-08	07:46		
	287	26_06	9,40335	45,73963	1	2023-06-08	08:11		
	288	26_07	9,37310	45,72328	1	2023-06-08	09:20		
	289	26_08	9,38574	45,71007	1	2023-06-08	09:49		
	290	26_09	9,42237	45,71457	1	2023-06-08	08:47		
	291	26_11	9,38028	45,68897	1	2023-06-08	11:10		
	292	26_12	9,39022	45,66293	1	2023-06-08	11:40		
	293	26_13	9,42617	45,65492	1	2023-06-08	12:04		
	294	26_14	9,44254	45,64688	1	2023-06-08	12:25		
	295	26_17	9,37361	45,70595	1	2023-06-08	10:20		
	296	26_19	9,36803	45,70267	1	2023-06-08	10:42		
28_Varenna_Esino_Lario	297	28_01	9,29093	46,00609	2	2023-06-05	06:10	2023-05-26	10:42
	298	28_02	9,28889	46,01489	2	2023-06-05	06:30	2023-05-26	10:13
	299	28_03	9,29000	46,02384	2	2023-06-05	06:45	2023-05-26	09:58
	300	28_04	9,30251	46,02144	2	2023-06-05	07:03	2023-05-26	09:40
	301	28_05	9,30247	46,01304	2	2023-06-05	07:20	2023-05-26	09:23
	302	28_06	9,30870	46,00438	2	2023-06-05	07:35	2023-05-26	09:07
	303	28_07	9,31860	45,99794	2	2023-06-05	07:50	2023-05-26	08:52
	304	28_08	9,34138	45,99306	2	2023-06-05	08:10	2023-05-26	08:31
	305	28_09	9,34223	46,00353	2	2023-06-05	08:28	2023-05-26	08:16
	306	28_10	9,32809	46,00954	2	2023-06-05	08:42	2023-05-26	08:00
	307	28_11	9,31786	46,00873	2	2023-06-05	08:56	2023-05-26	07:45
	308	28_12	9,31161	46,01682	2	2023-06-05	09:11	2023-05-26	07:30
	309	28_13	9,32611	46,01828	2	2023-06-05	09:30	2023-05-26	07:10
	310	28_14	9,34972	46,01692	2	2023-06-05	09:49	2023-05-26	06:46
	311	28_15	9,33803	46,02008	2	2023-06-05	10:03	2023-05-26	06:30
	312	28_16	9,32142	46,02890	2	2023-06-05	10:19	2023-05-26	06:16
	313	28_17	9,30549	46,03789	2	2023-06-05	10:40	2023-05-26	06:00
30_Val_Brembana	314	30_01	9,67027	45,79100	1	2023-05-29	05:56		
	315	30_02	9,66716	45,79846	1	2023-05-29	06:19		
	316	30_03	9,65804	45,80022	1	2023-05-29	06:35		
	317	30_04	9,64899	45,79811	1	2023-05-29	06:55		
	318	30_05	9,65786	45,80843	1	2023-05-29	07:16		
	319	30_06	9,64889	45,80557	1	2023-05-29	07:39		
	320	30_07	9,63678	45,79889	1	2023-05-29	08:01		
	321	30_08	9,63968	45,80725	1	2023-05-29	08:36		
	322	30_09	9,63967	45,81655	1	2023-05-29	09:00		
	323	30_10	9,63328	45,82240	1	2023-05-29	09:20		
	324	30_11	9,62539	45,81541	1	2023-05-29	09:49		

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
	325	30_12	9,61381	45,81493	1	2023-05-29	10:11		
	326	30_13	9,60428	45,82155	1	2023-05-29	10:32		
	327	30_15	9,62467	45,80273	1	2023-05-29	10:57		
31_Val_Ganna	328	31_01	8,83210	45,88931	2	2023-06-07	11:37	2023-06-15	05:18
	329	31_03b	8,81802	45,89991	2	2023-06-07	10:35	2023-06-15	05:56
	330	31_04	8,81574	45,90669	2	2023-06-07	10:06	2023-06-15	06:40
	331	31_05	8,80330	45,91277	2	2023-06-07	09:49	2023-06-15	06:56
	332	31_06	8,78921	45,91264	2	2023-06-07	09:32	2023-06-15	07:11
	333	31_07	8,78213	45,92161	2	2023-06-07	09:18	2023-06-15	07:25
	334	31_08	8,76125	45,93736	2	2023-06-07	08:56	2023-06-15	07:46
	335	31_09	8,73897	45,94751	2	2023-06-07	08:14	2023-06-15	08:12
	336	31_10	8,73953	45,96686	2	2023-06-07	07:55	2023-06-15	08:35
	337	31_11	8,73380	45,98045	2	2023-06-07	07:23	2023-06-15	09:00
	338	31_12	8,73549	45,99346	2	2023-06-07	07:09	2023-06-15	09:21
	339	31_13	8,76490	45,97742	2	2023-06-07	06:20	2023-06-15	10:03
	340	31_14	8,77215	45,98778	2	2023-06-07	06:35	2023-06-15	09:46
	341	31_15	8,78856	45,96783	2	2023-06-07	06:00	2023-06-15	10:25
	342	31_16	8,80836	45,96681	2	2023-06-07	05:43	2023-06-15	10:46
	343	31_17	8,82443	45,89594	2	2023-06-07	10:54	2023-06-15	06:14
	344	31_18	8,82552	45,91197	2	2023-06-07	11:20	2023-06-15	05:32
32_Oltrepò_Pavese_Sud	345	32_01	9,26853	44,89301	2	2023-06-07	07:12	2023-06-23	08:00
	346	32_02	9,26981	44,87916	2	2023-06-07	07:30	2023-06-23	08:16
	347	32_03	9,27990	44,87293	2	2023-06-07	07:48	2023-06-23	08:33
	348	32_04	9,25711	44,86933	2	2023-06-07	12:38	2023-06-23	08:56
	349	32_05	9,25774	44,86005	2	2023-06-07	12:15	2023-06-23	09:21
	350	32_06	9,24337	44,86079	2	2023-06-07	11:33	2023-06-23	09:42
	351	32_07	9,24127	44,84755	2	2023-06-07	11:09	2023-06-23	10:00
	352	32_08	9,24855	44,83682	2	2023-06-07	10:47	2023-06-23	10:25
	353	32_09	9,24630	44,82823	2	2023-06-07	10:30	2023-06-23	10:48
	354	32_10	9,24538	44,81918	2	2023-06-07	10:14	2023-06-23	11:06
	355	32_11	9,26399	44,81505	2	2023-06-07	09:58	2023-06-23	11:24
	356	32_12	9,27874	44,81225	2	2023-06-07	09:42	2023-06-23	11:46
	357	32_13	9,30136	44,80669	2	2023-06-07	09:20	2023-06-23	12:05
	358	32_14	9,31380	44,80305	2	2023-06-07	09:04	2023-06-23	12:25
	359	32_16	9,32262	44,82218	2	2023-06-07	08:42	2023-06-23	12:47
	360	32_17	9,32784	44,84604	2	2023-06-07	08:19	2023-06-23	13:08
33_Alto_Lario	361	33_01	9,29054	46,15931	1	2023-06-28	05:50		
	362	33_02	9,30819	46,15567	1	2023-06-28	06:17		
	363	33_03	9,29877	46,16444	1	2023-06-28	06:36		
	364	33_04	9,30914	46,17098	1	2023-06-28	07:35		
	365	33_05	9,30804	46,18174	1	2023-06-28	08:34		

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
	366	33_06	9,30149	46,18948	1	2023-06-28	08:50		
	367	33_07	9,28527	46,16988	1	2023-06-28	10:37		
	368	33_08	9,28210	46,17775	1	2023-06-28	11:40		
	369	33_09	9,27463	46,18661	1	2023-06-28	12:15		
	370	33_14	9,31044	46,17624	1	2023-06-28	08:14		
34_Orobio_Valtellinesi	371	34_01	9,84627	46,14922	1	2023-06-28	08:33		
	372	34_02	9,83537	46,14414	1	2023-06-28	05:34		
	373	34_03	9,83690	46,13260	1	2023-06-28	06:09		
	374	34_04	9,83769	46,11968	1	2023-06-28	06:00		
	375	34_05	9,85019	46,13780	1	2023-06-28	06:38		
	376	34_06	9,86392	46,14732	1	2023-06-28	08:17		
	377	34_07	9,86927	46,13663	1	2023-06-28	07:14		
	378	34_08	9,88484	46,14304	1	2023-06-28	07:55		
	379	34_09	9,89983	46,14020	1	2023-06-28	07:40		
	380	34_10	9,92760	46,15167	1	2023-06-28	11:21		
	381	34_11	9,91510	46,14585	1	2023-06-28	11:03		
	382	34_12	9,90400	46,11929	1	2023-06-28	10:31		
	383	34_13	9,91222	46,10052	1	2023-06-28	09:59		
	384	34_14	9,90380	46,13110	1	2023-06-28	10:47		
	385	34_15	9,90214	46,10940	1	2023-06-28	10:15		
	386	34_16	9,91799	46,09271	1	2023-06-28	09:31		
35_Media_Val_Seriana	387	35_01	9,84843	45,94988	1	2023-06-09	05:38		
	388	35_02	9,85848	45,94994	1	2023-06-09	05:58		
	389	35_03	9,87120	45,95200	1	2023-06-09	06:18		
	390	35_04	9,88376	45,94982	1	2023-06-09	06:37		
	391	35_05	9,89687	45,95126	1	2023-06-09	06:56		
	392	35_06	9,90931	45,95532	1	2023-06-09	07:20		
	393	35_07	9,91627	45,96142	1	2023-06-09	07:40		
	394	35_08	9,92169	45,96894	1	2023-06-09	09:39		
	395	35_09	9,91616	45,97592	1	2023-06-09	08:10		
	396	35_10	9,90370	45,97569	1	2023-06-09	08:33		
	397	35_11	9,89456	45,98047	1	2023-06-09	08:51		
	398	35_12	9,93808	45,96713	1	2023-06-09	10:10		
	399	35_13	9,94703	45,97292	1	2023-06-09	10:32		
	400	35_14	9,96333	45,97154	1	2023-06-09	10:53		
	401	35_15	9,92742	45,94362	1	2023-06-09	11:31		
37_Tirano	402	37_01	10,19552	46,21781	2	2023-06-23	06:36	2023-06-29	10:27
	403	37_02	10,18743	46,21028	2	2023-06-23	06:54	2023-06-29	10:14
	404	37_03	10,20049	46,20867	2	2023-06-23	07:15	2023-06-29	09:53
	405	37_04	10,20118	46,19954	2	2023-06-23	07:38	2023-06-29	09:30
	406	37_05	10,18860	46,19564	2	2023-06-23	07:57	2023-06-29	09:14

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
	407	37_06	10,17857	46,18917	2	2023-06-23	08:13	2023-06-29	08:59
	408	37_07	10,17212	46,17955	2	2023-06-23	08:31	2023-06-29	08:45
	409	37_08	10,19179	46,18817	2	2023-06-23	08:48	2023-06-29	08:28
	410	37_09	10,20513	46,18780	2	2023-06-23	09:04	2023-06-29	08:13
	411	37_10	10,21802	46,18446	2	2023-06-23	09:19	2023-06-29	07:58
	412	37_11	10,23356	46,18295	2	2023-06-23	09:37	2023-06-29	07:42
	413	37_12	10,23652	46,19242	2	2023-06-23	09:54	2023-06-29	07:27
	414	37_13	10,23129	46,20096	2	2023-06-23	10:09	2023-06-29	07:13
	415	37_14	10,24490	46,20379	2	2023-06-23	10:24	2023-06-29	06:58
	416	37_15	10,25643	46,20967	2	2023-06-23	10:39	2023-06-29	06:42
	417	37_16	10,26861	46,21912	2	2023-06-23	10:55	2023-06-29	06:28
	418	37_17	10,27501	46,22778	2	2023-06-23	11:12	2023-06-29	06:13
	419	37_18	10,28471	46,23478	2	2023-06-23	11:25	2023-06-29	05:58
39_Santa_Caterina_Valle_Gavia	420	39_01	10,43960	46,44791	1	2023-06-27	05:45		
	421	39_02	10,45105	46,43824	1	2023-06-27	06:05		
	422	39_03	10,45781	46,43044	1	2023-06-27	06:23		
	423	39_04	10,46920	46,42299	1	2023-06-27	06:45		
	424	39_05	10,48837	46,41636	1	2023-06-27	07:03		
	425	39_10	10,49068	46,40633	1	2023-06-27	07:30		
	426	39_11	10,49903	46,39862	1	2023-06-27	07:49		
	427	39_12	10,50481	46,39202	1	2023-06-27	08:08		
	428	39_13	10,48652	46,39952	1	2023-06-27	08:32		
	429	39_14	10,50348	46,37865	1	2023-06-27	09:56		
	430	39_15	10,50231	46,36768	1	2023-06-27	10:14		
	431	39_16	10,49936	46,35826	1	2023-06-27	10:33		
	432	39_18	10,48478	46,34150	1	2023-06-27	10:53		
	433	39_21	10,50859	46,30736	1	2023-06-27	11:26		
	434	39_22	10,48573	46,37988	1	2023-06-27	09:15		
	435	39_27	10,51049	46,29668	1	2023-06-27	11:46		
40_Valmalenco	436	40_01	9,83609	46,29722	1	2023-06-27	06:24		
	437	40_02	9,85159	46,30012	1	2023-06-27	06:45		
	438	40_03	9,84035	46,30635	1	2023-06-27	07:06		
	439	40_04	9,82771	46,30911	1	2023-06-27	07:32		
	440	40_05	9,81482	46,31518	1	2023-06-27	07:45		
	441	40_06	9,79077	46,31702	1	2023-06-27	08:02		
	442	40_07	9,77987	46,31127	1	2023-06-27	08:52		
	443	40_08	9,77516	46,30256	1	2023-06-27	09:38		
	444	40_09	9,77915	46,29356	1	2023-06-27	10:24		
	445	40_10	9,78401	46,28465	1	2023-06-27	11:10		
	446	40_11	9,76675	46,30936	1	2023-06-27	12:38		
	447	40_12	9,85425	46,27831	1	2023-06-27	05:47		

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
41_Val_Grosina_Val_Di_Sacco	448	40_13	9,84245	46,28853	1	2023-06-27	06:08		
	449	41_01	10,24472	46,32346	1	2023-06-24	06:26		
	450	41_02	10,23143	46,32237	1	2023-06-24	06:43		
	451	41_03	10,21764	46,32391	1	2023-06-24	07:01		
	452	41_04	10,20282	46,32701	1	2023-06-24	07:20		
	453	41_05	10,19003	46,33061	1	2023-06-24	07:36		
	454	41_06	10,17431	46,33196	1	2023-06-24	07:51		
	455	41_07	10,16078	46,33199	1	2023-06-24	08:12		
	456	41_08	10,14714	46,33401	1	2023-06-24	08:31		
	457	41_09	10,13814	46,34220	1	2023-06-24	08:51		
	458	41_10	10,14365	46,35044	1	2023-06-24	09:37		
	459	41_11	10,15579	46,35642	1	2023-06-24	10:48		
	460	41_12	10,16862	46,35456	1	2023-06-24	11:40		
	461	41_13	10,18080	46,35218	1	2023-06-24	12:30		
	462	41_14	10,24932	46,36029	1	2023-06-24	05:31		
	463	41_15	10,25239	46,34934	1	2023-06-24	05:47		
	464	41_16	10,24932	46,33998	1	2023-06-24	06:03		
42_Passo_Spluga	465	42_01	9,35066	46,39208	1	2023-06-21	06:23		
	466	42_02	9,37194	46,40428	1	2023-06-21	06:58		
	467	42_03	9,36218	46,39609	1	2023-06-21	07:24		
	468	42_04	9,34146	46,41009	1	2023-06-21	07:51		
	469	42_05	9,33386	46,44236	1	2023-06-21	08:12		
	470	42_06	9,32821	46,44960	1	2023-06-21	08:31		
	471	42_07	9,35601	46,42406	1	2023-06-21	09:07		
	472	42_08	9,36753	46,45501	1	2023-06-21	09:48		
	473	42_09	9,36549	46,44641	1	2023-06-21	09:30		
	474	42_10	9,34414	46,44080	1	2023-06-21	10:10		
	475	42_11	9,34137	46,45333	1	2023-06-21	10:27		
	476	42_12	9,35236	46,44766	1	2023-06-21	10:45		
	477	42_13	9,34786	46,47026	1	2023-06-21	11:10		
	478	42_14	9,35576	46,48316	1	2023-06-21	11:29		
	479	42_15	9,33359	46,48775	1	2023-06-21	11:46		
	480	42_16	9,32954	46,49924	1	2023-06-21	12:05		
45_Mantova_Sud	481	45_01	10,59894	45,13246	2	2023-06-02	09:20	2023-05-25	06:08
	482	45_02	10,58063	45,12650	2	2023-06-02	09:02	2023-05-25	06:23
	483	45_03	10,57091	45,12182	2	2023-06-02	08:48	2023-05-25	06:38
	484	45_04	10,56230	45,12174	2	2023-06-02	08:34	2023-05-25	06:53
	485	45_05	10,54285	45,12261	2	2023-06-02	08:22	2023-05-25	07:07
	486	45_06	10,54105	45,11755	2	2023-06-02	08:00	2023-05-25	07:25
	487	45_07	10,52888	45,08870	2	2023-06-02	07:35	2023-05-25	07:50
	488	45_08	10,54915	45,03228	2	2023-06-02	06:48	2023-05-25	08:43

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
	489	45_09	10,55679	45,02400	2	2023-06-02	06:35	2023-05-25	08:57
	490	45_10	10,56749	45,02642	2	2023-06-02	06:18	2023-05-25	10:08
	491	45_11	10,59422	45,02139	2	2023-06-02	05:45	2023-05-25	09:46
	492	45_12	10,59309	45,03108	2	2023-06-02	05:59	2023-05-25	09:31
	493	45_13	10,52844	45,07623	2	2023-06-02	07:21	2023-05-25	08:03
	494	45_14	10,52933	45,04976	2	2023-06-02	07:04	2023-05-25	08:23
47_Torre_De_Picenardi	495	47_01	10,24638	45,15539	1	2023-05-30	06:09		
	496	47_02	10,26290	45,14577	1	2023-05-30	06:24		
	497	47_03	10,26482	45,13706	1	2023-05-30	06:36		
	498	47_04	10,28119	45,14419	1	2023-05-30	06:51		
	499	47_05	10,30260	45,13875	1	2023-05-30	07:07		
	500	47_06	10,30754	45,12531	1	2023-05-30	07:21		
	501	47_07	10,28652	45,11960	1	2023-05-30	07:36		
	502	47_08	10,30535	45,11377	1	2023-05-30	07:52		
	503	47_09	10,28949	45,10848	1	2023-05-30	08:06		
	504	47_10	10,26725	45,09914	1	2023-05-30	08:21		
	505	47_11	10,25402	45,08925	1	2023-05-30	07:37		
	506	47_12	10,24230	45,09882	1	2023-05-30	08:51		
	507	47_13	10,23863	45,11207	1	2023-05-30	09:04		
	508	47_14	10,23297	45,12348	1	2023-05-30	09:17		
	509	47_15	10,23562	45,13306	1	2023-05-30	09:29		
	510	47_16	10,21852	45,13175	1	2023-05-30	10:09		
	511	47_17	10,22232	45,14761	1	2023-05-30	09:45		
51_Crocedomini_Maniva	512	51_01	10,32496	45,93176	1	2023-06-28	12:44		
	513	51_02	10,36460	45,91733	1	2023-06-28	12:20		
	514	51_03	10,39587	45,91685	1	2023-06-28	11:55		
	515	51_04	10,40941	45,90774	1	2023-06-28	09:50		
	516	51_05	10,42773	45,91775	1	2023-06-28	10:15		
	517	51_07	10,45514	45,92452	1	2023-06-28	10:40		
	518	51_08	10,45954	45,91307	1	2023-06-28	10:56		
	519	51_09	10,46300	45,90246	1	2023-06-28	11:10		
	520	51_12	10,44217	45,83188	1	2023-06-28	06:10		
	521	51_13	10,41576	45,83188	1	2023-06-28	06:39		
	522	51_14	10,40194	45,82806	1	2023-06-28	06:59		
	523	51_15	10,38638	45,83640	1	2023-06-28	07:24		
	524	51_16	10,36482	45,84172	1	2023-06-28	07:48		
	525	51_17	10,37742	45,85994	1	2023-06-28	08:34		
	526	51_18	10,38902	45,88359	1	2023-06-28	09:00		
	527	51_19	10,39839	45,89900	1	2023-06-28	09:17		
52_Alto_Garda	528	52_01	10,73847	45,75062	1	2023-06-15	06:20		
	529	52_02	10,73141	45,75699	1	2023-06-15	07:22		

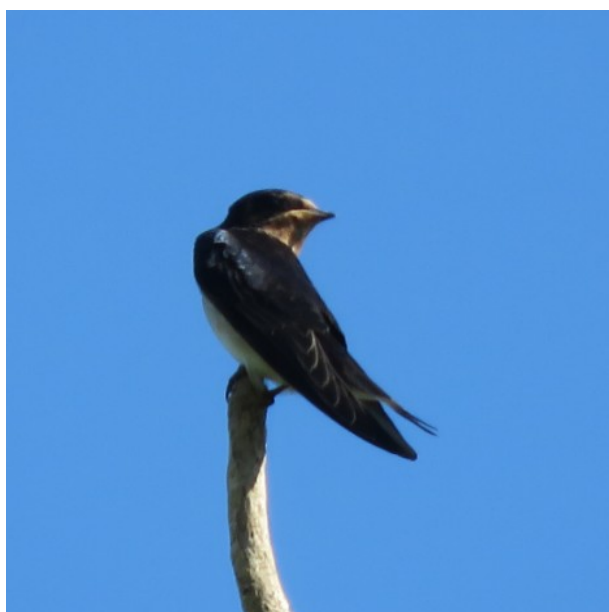
Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
	530	52_03	10,72344	45,75869	1	2023-06-15	07:48		
	531	52_04	10,71647	45,76952	1	2023-06-15	08:06		
	532	52_05	10,71550	45,78292	1	2023-06-15	08:30		
	533	52_06	10,70030	45,79879	1	2023-06-15	10:20		
	534	52_07	10,69636	45,80648	1	2023-06-15	10:54		
	535	52_08	10,71193	45,79217	1	2023-06-15	10:02		
	536	52_09	10,72595	45,78583	1	2023-06-15	09:44		
	537	52_10	10,72194	45,77836	1	2023-06-15	08:54		
	538	52_11	10,73769	45,76961	1	2023-06-15	09:14		
	539	52_12	10,73567	45,82090	1	2023-06-15	12:29		
	540	52_13	10,74215	45,80207	1	2023-06-15	12:07		
	541	52_14	10,76015	45,79429	1	2023-06-15	11:45		
MR81_Vigevano	542	MR81_S003	8,77250	45,24850	1	2023-06-25	09:14		
	543	MR81_S008	8,83910	45,24610	1	2023-06-25	09:43		
	544	MR81_S010	8,86310	45,24810	1	2023-06-25	10:00		
	545	MR81_S022	8,76480	45,26110	1	2023-06-25	08:31		
	546	MR81_S031	8,75300	45,27210	1	2023-06-25	08:53		
	547	MR81_S038	8,84100	45,27310	1	2023-06-25	10:26		
	548	MR81_S045	8,79880	45,28510	1	2023-06-25	08:06		
	549	MR81_S054	8,78660	45,29040	1	2023-06-25	07:51		
	550	MR81_S058	8,83570	45,29100	1	2023-06-25	10:44		
	551	MR81_S068	8,83660	45,30100	1	2023-06-25	10:57		
	552	MR81_S070	8,86300	45,29840	1	2023-06-25	11:14		
	553	MR81_S073	8,77500	45,30720	1	2023-06-25	07:29		
	554	MR81_S085	8,80060	45,31660	1	2023-06-25	07:02		
	555	MR81_S094	8,78890	45,32460	1	2023-06-25	06:42		
	556	MR81_S095	8,79980	45,32590	1	2023-06-25	06:20		
NQ19_Verrua_Po	557	NQ19_S003	9,16050	45,06480	1	2023-06-01	10:18		
	558	NQ19_S008	9,21980	45,06850	1	2023-06-01	09:58		
	559	NQ19_S010	9,24500	45,06500	1	2023-06-01	09:18		
	560	NQ19_S022	9,14220	45,08390	1	2023-06-01	12:03		
	561	NQ19_S031	9,13820	45,09350	1	2023-06-01	11:45		
	562	NQ19_S038	9,22030	45,09590	1	2023-06-01	08:52		
	563	NQ19_S045	9,17810	45,09990	1	2023-06-01	10:42		
	564	NQ19_S054	9,17060	45,11020	1	2023-06-01	10:57		
	565	NQ19_S058	9,21800	45,10910	1	2023-06-01	07:51		
	566	NQ19_S068	9,21910	45,11980	1	2023-06-01	07:33		
	567	NQ19_S070	9,24650	45,11860	1	2023-06-01	08:30		
	568	NQ19_S073	9,16170	45,12680	1	2023-06-01	11:18		
	569	NQ19_S094	9,17360	45,14450	1	2023-06-01	12:40		
	570	NQ19_S095	9,18500	45,14900	1	2023-06-01	12:55		

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
NR13_Milano	571	NQ19_S099	9,23080	45,14920	1	2023-06-01	07:11		
	572	NR13_S003b	9,15813	45,42498	2	2023-06-11	07:36	2023-06-19	07:50
	573	NR13_S008b	9,22503	45,42905	2	2023-06-11	07:06	2023-06-19	08:22
	574	NR13_S022b	9,14472	45,44448	2	2023-06-11	07:57	2023-06-19	07:33
	575	NR13_S031b	9,13590	45,45338	2	2023-06-11	08:18	2023-06-19	07:13
	576	NR13_S038b	9,22102	45,45297	2	2023-06-11	06:42	2023-06-19	08:51
	577	NR13_S054b	9,17085	45,47384	2	2023-06-11	08:41	2023-06-19	06:39
	578	NR13_S058b	9,22366	45,47311	2	2023-06-11	06:20	2023-06-19	09:21
	579	NR13_S068b	9,22480	45,47812	2	2023-06-11	06:03	2023-06-19	09:39
	580	NR13_S070b	9,24781	45,47685	2	2023-06-11	05:40	2023-06-19	09:58
	581	NR13_S073	9,15890	45,48913	2	2023-06-11	09:04	2023-06-19	06:17
	582	NR13_S085b	9,18612	45,49801	2	2023-06-11	09:28	2023-06-19	05:59
	583	NR13_S094b	9,17439	45,50672	2	2023-06-11	10:02	2023-06-19	05:31
	584	NR13_S095b	9,18280	45,50492	2	2023-06-11	09:45	2023-06-19	05:43
NR27_Pusiano_Annone_Canzo	585	NR27_S003	9,29030	45,78530	1	2023-05-29	05:37		
	586	NR27_S008	9,35250	45,78540	1	2023-05-29	06:10		
	587	NR27_S010	9,37730	45,78470	1	2023-05-29	06:35		
	588	NR27_S028	9,35658	45,80750	1	2023-05-29	07:22		
	589	NR27_S030	9,37990	45,80440	1	2023-05-29	06:54		
	590	NR27_S031	9,26410	45,81500	1	2023-05-29	11:44		
	591	NR27_S041	9,26580	45,82080	1	2023-05-29	11:23		
	592	NR27_S045	9,31410	45,82220	1	2023-05-29	10:15		
	593	NR27_S058b	9,35061	45,83173	1	2023-05-29	07:42		
	594	NR27_S062	9,27410	45,84050	1	2023-05-29	11:05		
	595	NR27_S068	9,35340	45,84050	1	2023-05-29	08:01		
	596	NR27_S070b	9,38557	45,83658	1	2023-05-29	09:33		
	597	NR27_S073	9,28770	45,84840	1	2023-05-29	10:44		
	598	NR27_S078	9,35310	45,84860	1	2023-05-29	08:20		
	599	NR27_S099	9,36500	45,86490	1	2023-05-29	08:40		
NR57_San_Pellegrino	600	NR57_S003	9,67570	45,78210	2	2023-06-05	05:36	2023-06-14	11:18
	601	NR57_S008	9,73710	45,78200	2	2023-06-05	11:44	2023-06-14	05:50
	602	NR57_S010b	9,77019	45,78155	2	2023-06-05	11:22	2023-06-14	06:10
	603	NR57_S014	9,68340	45,79490	2	2023-06-05	06:10	2023-06-14	10:45
	604	NR57_S024	9,69090	45,80140	2	2023-06-05	06:37	2023-06-14	10:20
	605	NR57_S035	9,70040	45,81170	2	2023-06-05	07:07	2023-06-14	09:55
	606	NR57_S052	9,66390	45,83040	2	2023-06-05	07:28	2023-06-14	09:34
	607	NR57_S058b	9,73431	45,83021	2	2023-06-05	10:45	2023-06-14	06:37
	608	NR57_S068	9,73970	45,83640	2	2023-06-05	10:30	2023-06-14	06:50
	609	NR57_S073b	9,67666	45,84732	2	2023-06-05	07:57	2023-06-14	08:35
	610	NR57_S078	9,73830	45,84750	2	2023-06-05	10:09	2023-06-14	07:12
	611	NR57_S084	9,69087	45,85335	2	2023-06-05	08:22	2023-06-14	08:56

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
	612	NR57_S088	9,73900	45,85560	2	2023-06-05	09:49	2023-06-14	07:24
	613	NR57_S094	9,68640	45,86530	2	2023-06-05	08:52	2023-06-14	08:15
	614	NR57_S094b	9,69378	45,86636	2	2023-06-05	09:13	2023-06-14	08:00
NR98_Boario	615	NR98_S003	10,18930	45,87280	1	2023-06-08	06:08		
	616	NR98_S022	10,17810	45,89100	1	2023-06-08	06:29		
	617	NR98_S031	10,17110	45,89340	1	2023-06-08	06:48		
	618	NR98_S045	10,21550	45,90610	1	2023-06-08	07:21		
	619	NR98_S058b	10,26213	45,91742	1	2023-06-08	08:20		
	620	NR98_S066	10,23120	45,92370	1	2023-06-08	07:44		
	621	NR98_S068	10,25490	45,92240	1	2023-06-08	08:02		
	622	NR98_S069	10,27536	45,92262	1	2023-06-08	08:35		
	623	NR98_S070	10,28240	45,92370	1	2023-06-08	08:48		
	624	NR98_S073	10,19040	45,93730	1	2023-06-08	11:00		
	625	NR98_S084	10,20461	45,94268	1	2023-06-08	11:25		
	626	NR98_S085	10,21870	45,94330	1	2023-06-08	09:41		
	627	NR98_S094	10,20580	45,95140	1	2023-06-08	10:17		
	628	NR98_S095	10,21430	45,94830	1	2023-06-08	10:02		
	629	NR98_S099	10,26850	45,94880	1	2023-06-08	09:14		
NS22_Valchiavenna	630	NS22_S021	9,26770	46,25460	1	2023-06-16	12:45		
	631	NS22_S030	9,38090	46,25700	1	2023-06-16	05:42		
	632	NS22_S031	9,27110	46,26000	1	2023-06-16	12:18		
	633	NS22_S032	9,27800	46,26280	1	2023-06-16	11:47		
	634	NS22_S043	9,29290	46,26930	1	2023-06-16	11:07		
	635	NS22_S044	9,30270	46,27040	1	2023-06-16	10:46		
	636	NS22_S045	9,31570	46,27110	1	2023-06-16	10:24		
	637	NS22_S047	9,34130	46,27260	1	2023-06-16	09:51		
	638	NS22_S050	9,37970	46,27050	1	2023-06-16	06:14		
	639	NS22_S058	9,35670	46,27960	1	2023-06-16	09:24		
	640	NS22_S068	9,35400	46,29130	1	2023-06-16	08:59		
	641	NS22_S070	9,38310	46,29120	1	2023-06-16	06:46		
	642	NS22_S078	9,35650	46,29830	1	2023-06-16	07:17		
	643	NS22_S087	9,34340	46,30500	1	2023-06-16	07:54		
NS85_Livigno	644	NS85_S006	10,11630	46,49940	1	2023-06-29	10:38		
	645	NS85_S016	10,11900	46,50610	1	2023-06-29	10:12		
	646	NS85_S027	10,12800	46,51830	1	2023-06-29	09:56		
	647	NS85_S033	10,07380	46,52750	1	2023-06-29	14:20		
	648	NS85_S038	10,14150	46,52860	1	2023-06-29	09:39		
	649	NS85_S039	10,15310	46,53050	1	2023-06-29	09:25		
	650	NS85_S043	10,07760	46,54020	1	2023-06-29	13:55		
	651	NS85_S050	10,16810	46,53780	1	2023-06-29	09:09		
	652	NS85_S054	10,08680	46,54670	1	2023-06-29	13:38		

Rilievo	N. prog.	ID staz.	Long.	Lat.	N. visite	Campionamento			
						Prima visita		Seconda visita	
						Data	Ora	Data	Ora
	653	NS85_S058	10,13840	46,54380	1	2023-06-29	11:14		
	654	NS85_S065	10,10110	46,55090	1	2023-06-29	13:22		
	655	NS85_S066	10,11430	46,55300	1	2023-06-29	13:03		
	656	NS85_S068	10,13680	46,55430	1	2023-06-29	12:02		
	657	NS85_S078	10,14540	46,56050	1	2023-06-29	12:40		
	658	NS85_S079	10,15420	46,56520	1	2023-06-29	12:20		
PQ68_Borgo_Mantovano	659	PQ68_S003	11,06020	44,96110	1	2023-05-27	08:45		
	660	PQ68_S008	11,12610	44,95820	1	2023-05-27	09:05		
	661	PQ68_S020	11,14446	44,96175	1	2023-05-27	09:19		
	662	PQ68_S023	11,05589	44,97391	1	2023-05-27	08:29		
	663	PQ68_S031	11,03560	44,98530	1	2023-05-27	08:07		
	664	PQ68_S038	11,12690	44,98340	1	2023-05-27	09:37		
	665	PQ68_S054	11,07650	45,00200	1	2023-05-27	07:45		
	666	PQ68_S058	11,12180	45,00270	1	2023-05-27	09:52		
	667	PQ68_S059	11,13386	45,00375	1	2023-05-27	10:05		
	668	PQ68_S070	11,15010	45,00790	1	2023-05-27	10:18		
	669	PQ68_S073	11,06130	45,02410	1	2023-05-27	07:16		
	670	PQ68_S085	11,08360	45,02720	1	2023-05-27	07:31		
	671	PQ68_S094	11,07250	45,03920	1	2023-05-27	06:37		
	672	PQ68_S095b	11,09001	45,04294	1	2023-05-27	06:24		
	673	PQ68_S099b	11,13983	45,03527	1	2023-05-27	06:07		

8. APPENDICE II: RISULTATI PER SPECIE

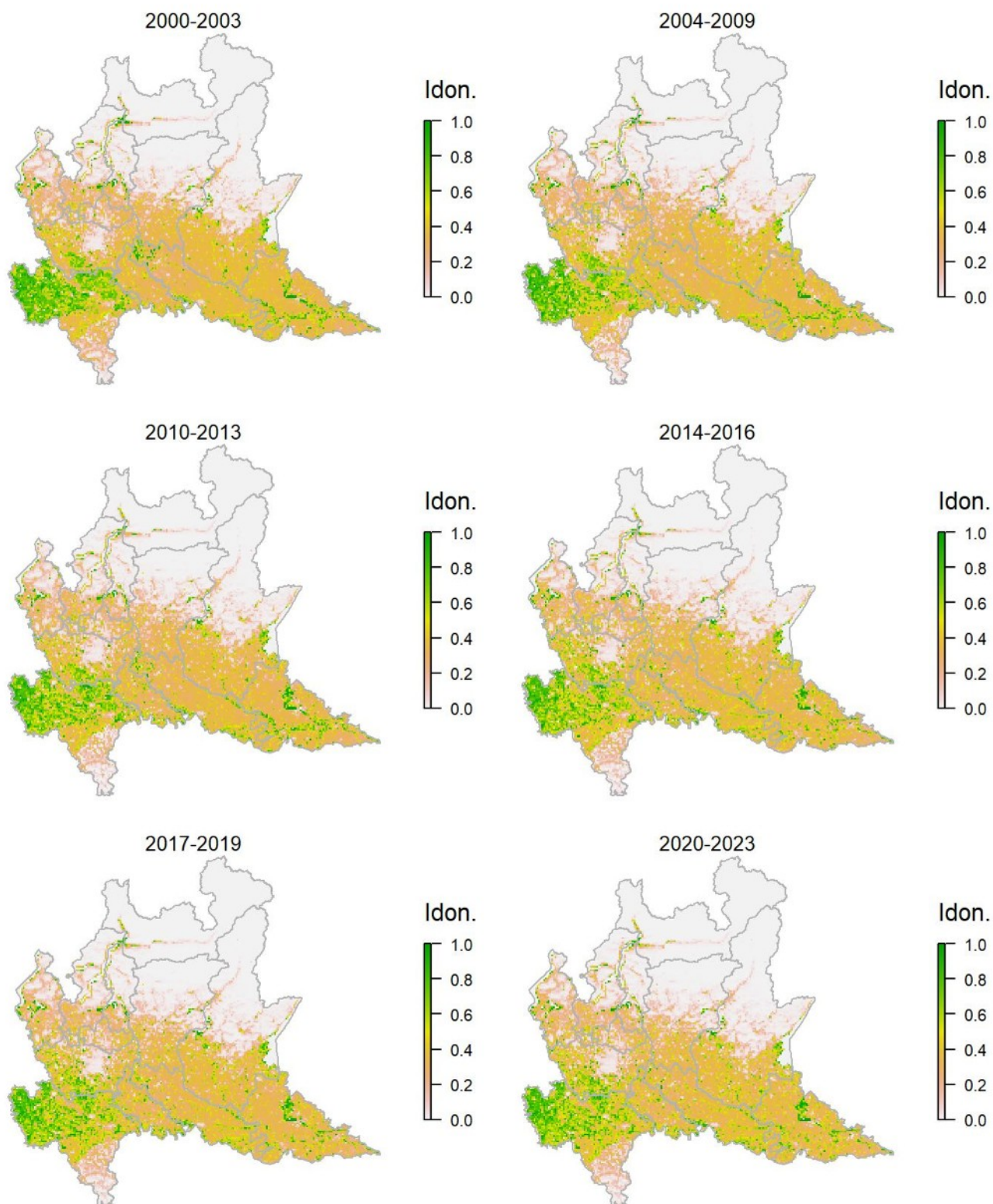


Fotografie di Gianpiero Calvi

Germano reale *Anas platyrhynchos*

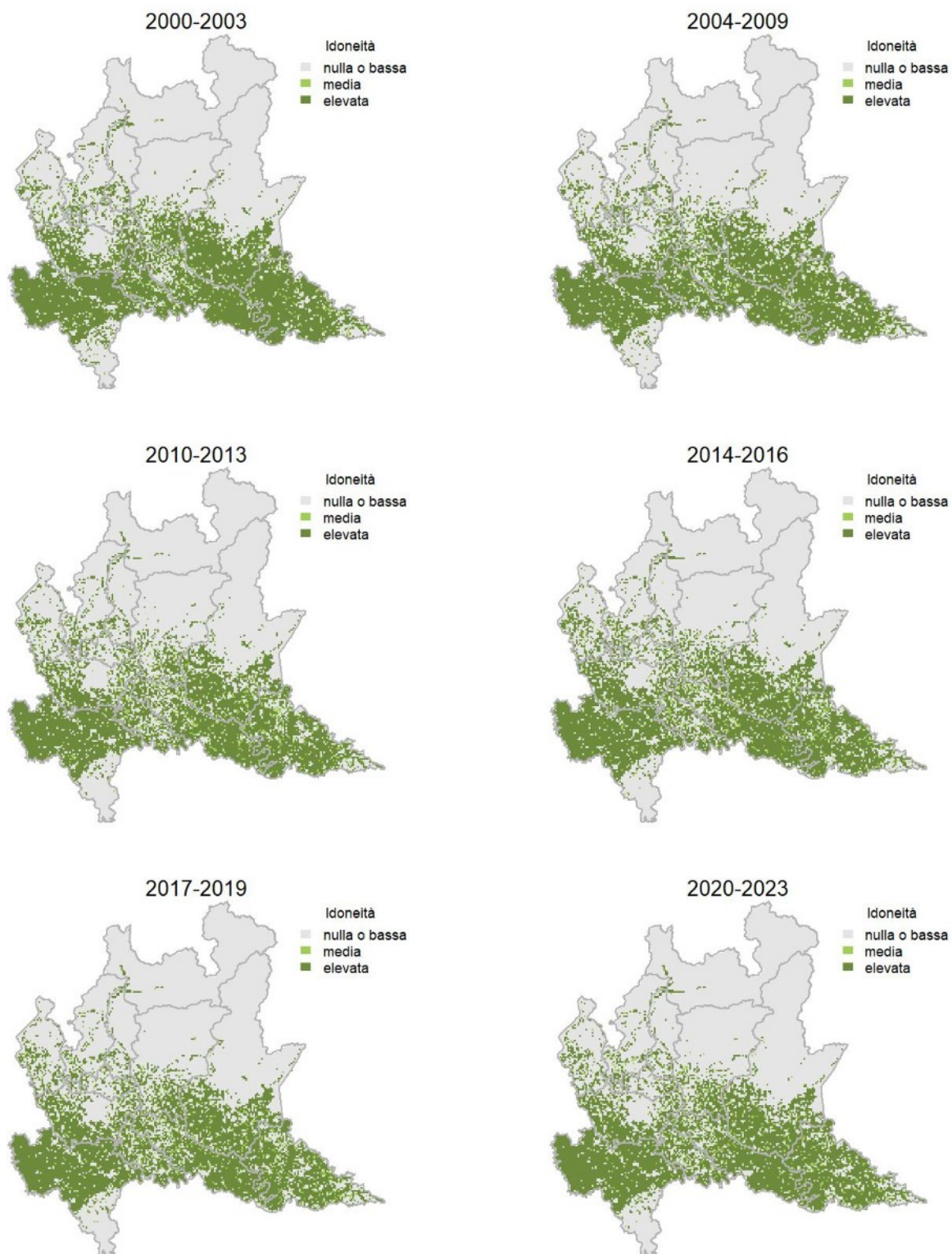
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

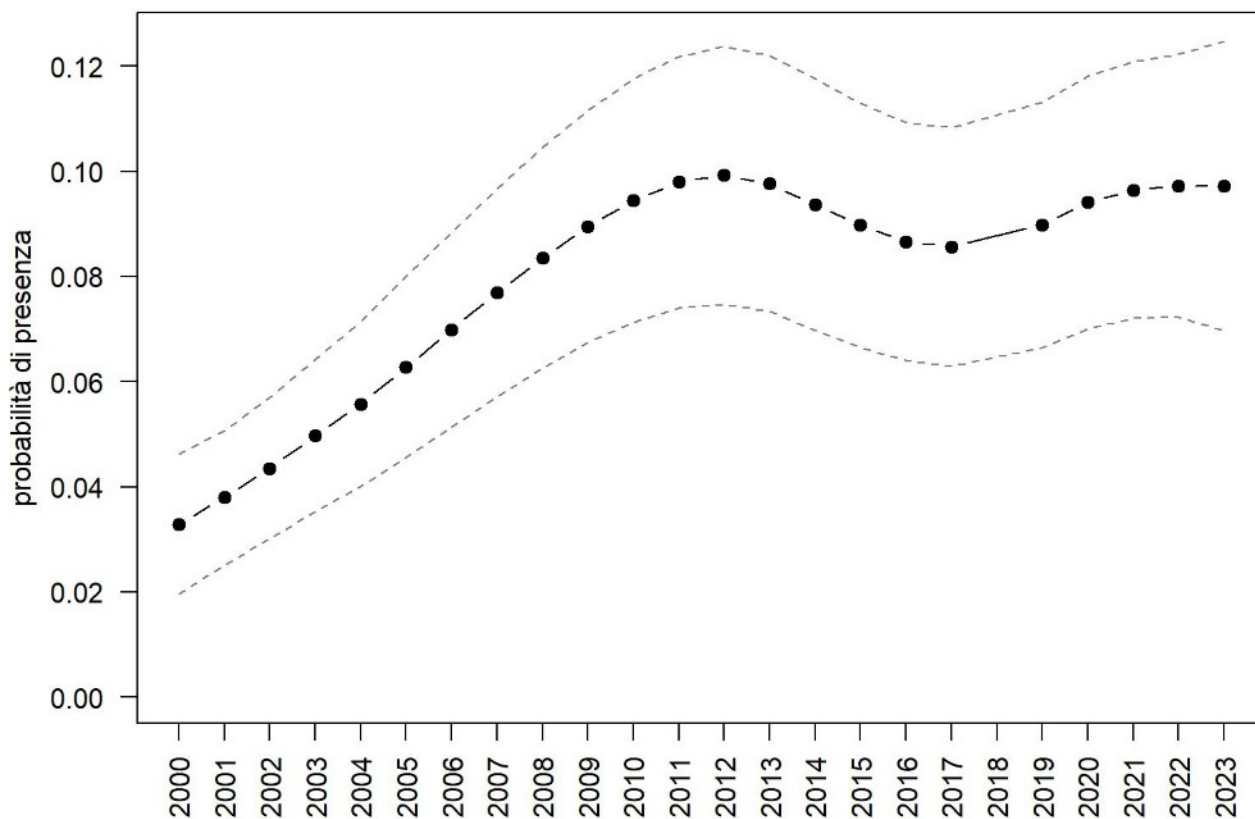
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Germano reale

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+						++	=

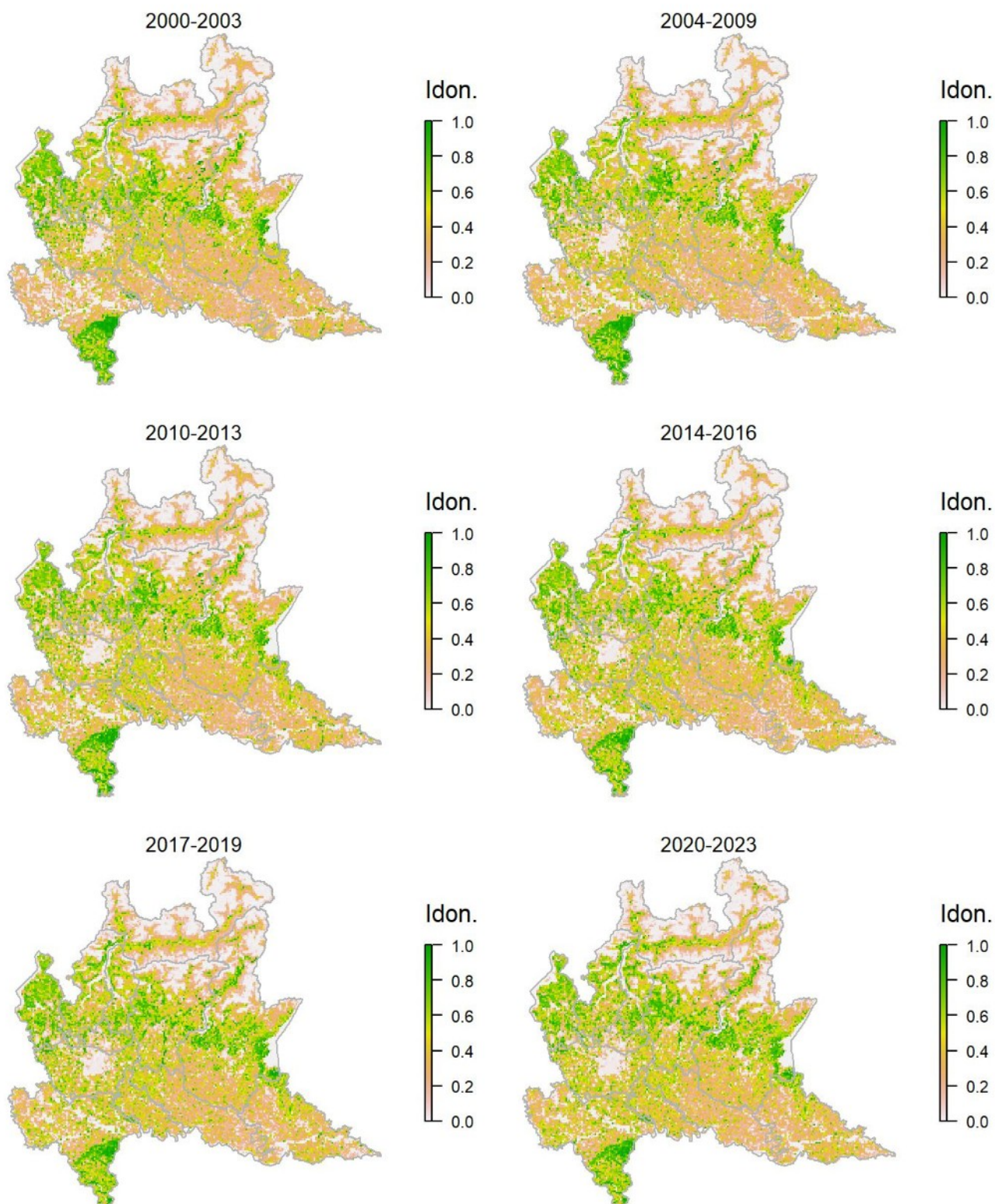
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione identifica correttamente le aree maggiormente idonee alla specie, ubicate in corrispondenza di corpi idrici e prevalentemente in zone pianeggianti, con maggiore idoneità nella pianura risicola, dove però la superficie dedicata alla coltivazione del riso ha subito pesanti rimaneggiamenti negli ultimi vent'anni. Nel periodo considerato la specie risulta complessivamente in incremento sul territorio regionale, in particolare nella pianura seminativa.

Sparviere *Accipiter nisus*

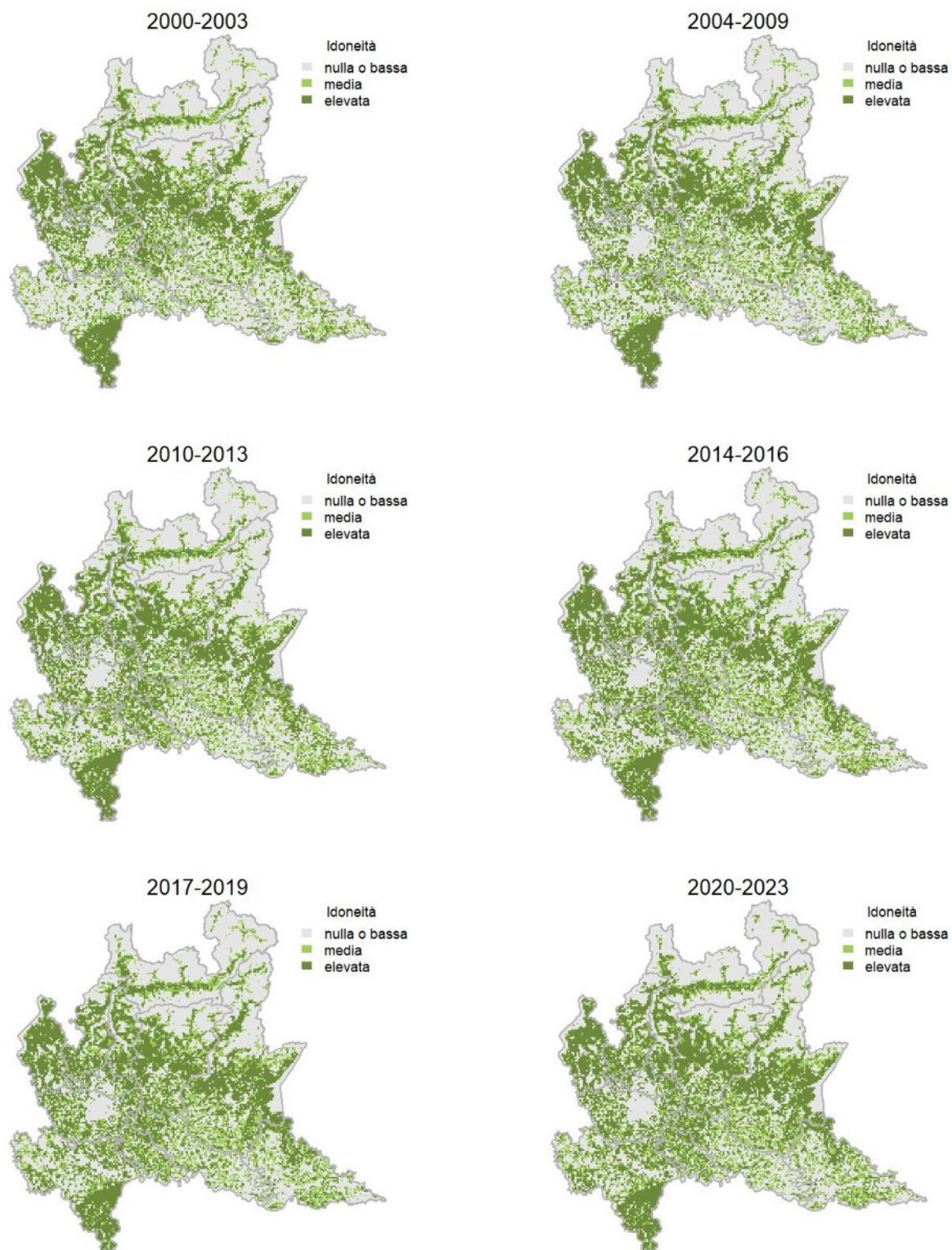
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

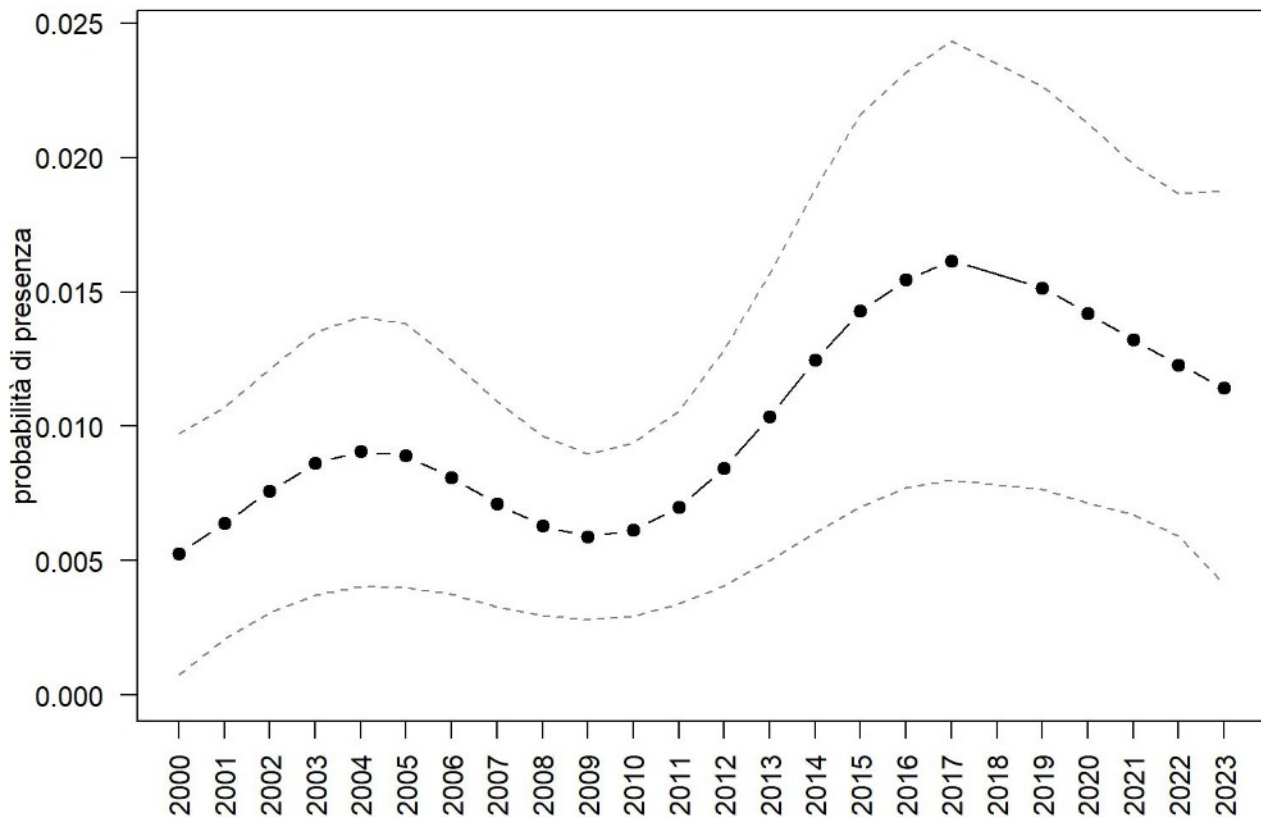


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Sparviere



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=		=		+	=	+	=

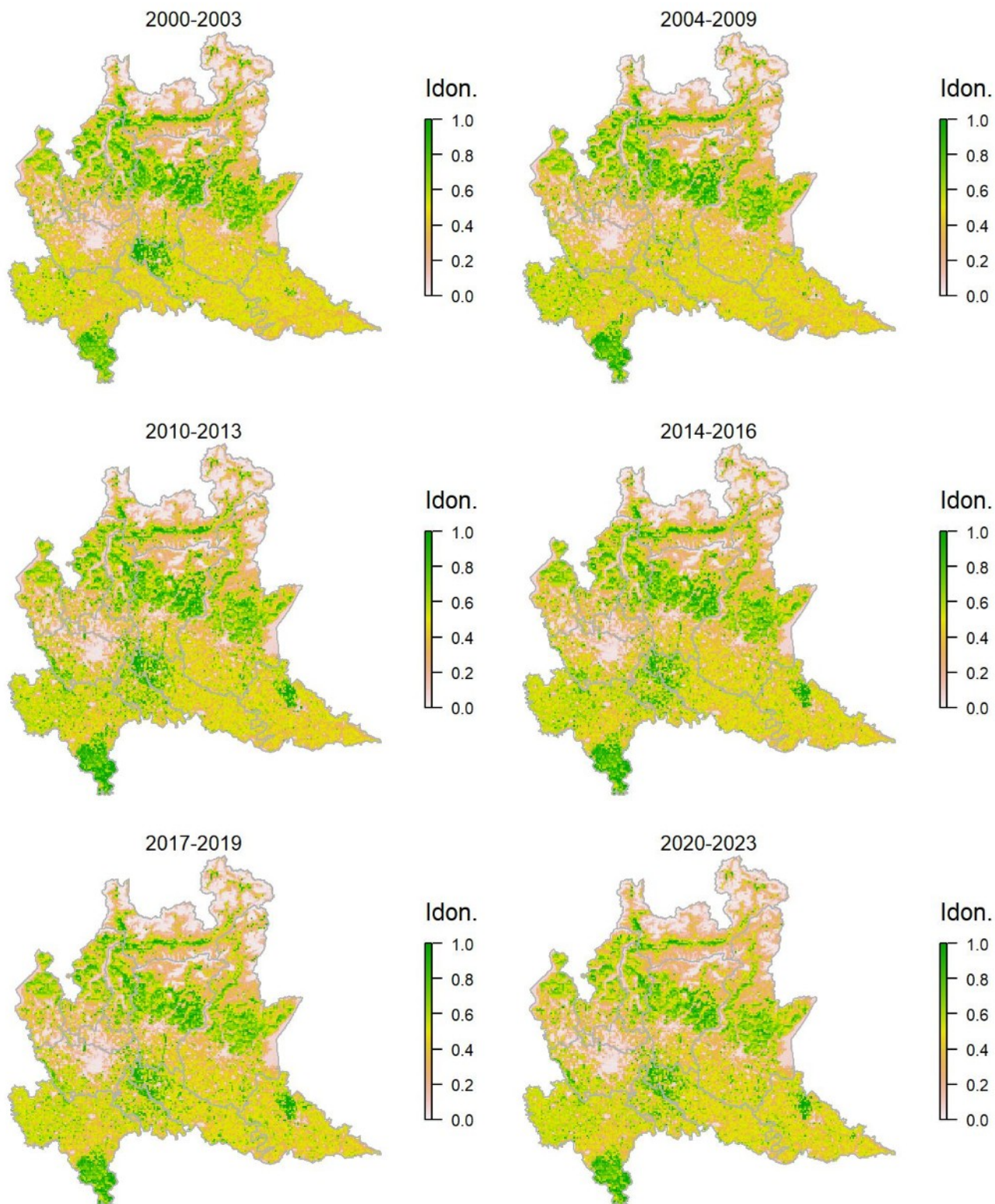
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per questa specie realizzato nel 2021 identificava correttamente le aree più idonee per quanto riguarda la pianura e la fascia collinare e basso montana. Nel 2022 i nuovi dati e il nuovo metodo di calcolo sembrano avere migliorato la performance del modello anche per ciò che concerne le aree montane. La specie risulta complessivamente stabile sul territorio regionale, con aumenti significativi nelle aree di pianura, fenomeno evidenziato per la specie anche a scala nazionale (Calvi et al., 2013). L'andamento è perlopiù di tipo oscillatorio, fatto che porta a variazioni annuali nella classificazione del trend.

Poiana *Buteo buteo*

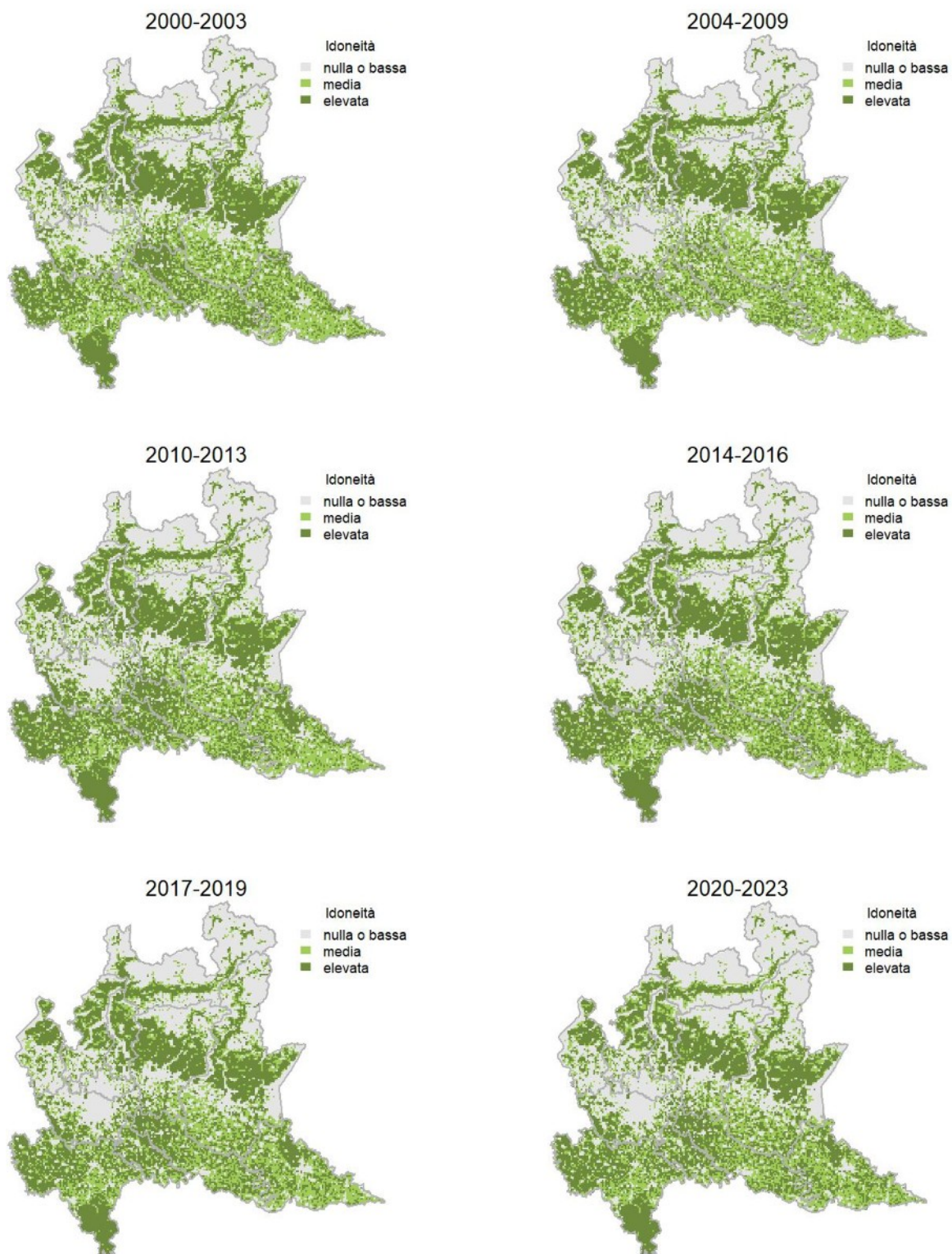
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

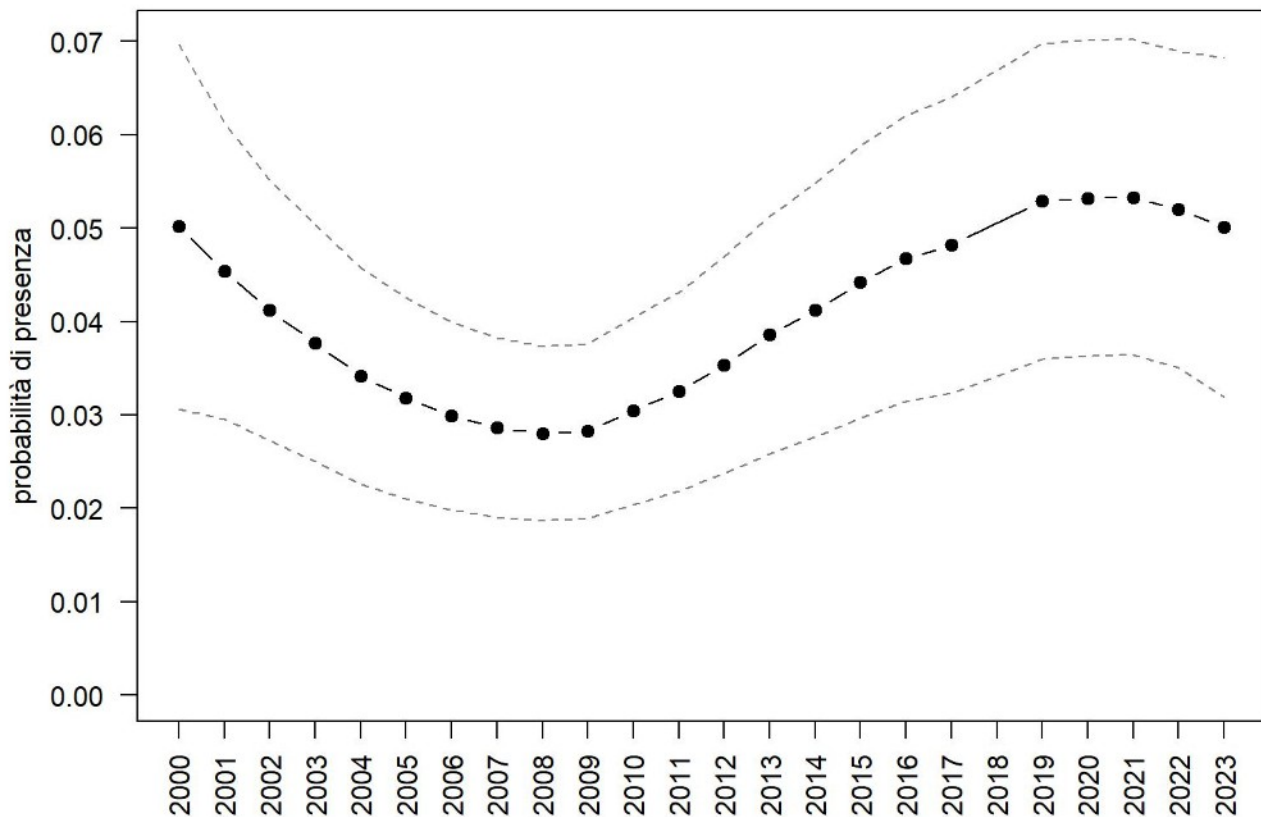
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Poiana

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=		=	-	(-)		++	

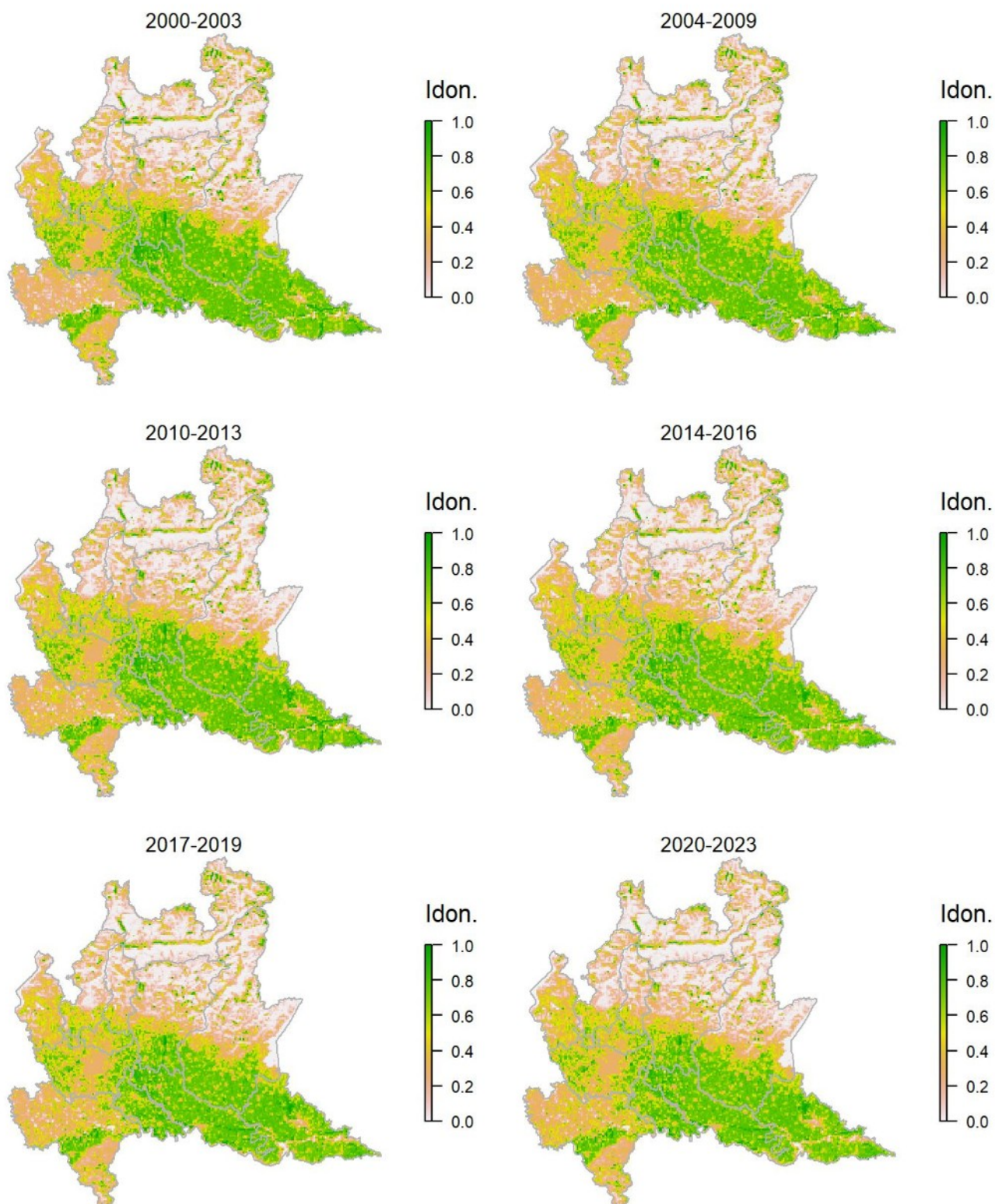
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di idoneità per la poiana riflette adeguatamente la sua distribuzione a scala regionale. La specie risulta complessivamente stabile mostrando diverse oscillazioni demografiche nel periodo di indagine e facendo registrare variazioni locali con una tendenza all'incremento particolarmente significativa nella pianura seminativa.

Gheppio *Falco tinnunculus*

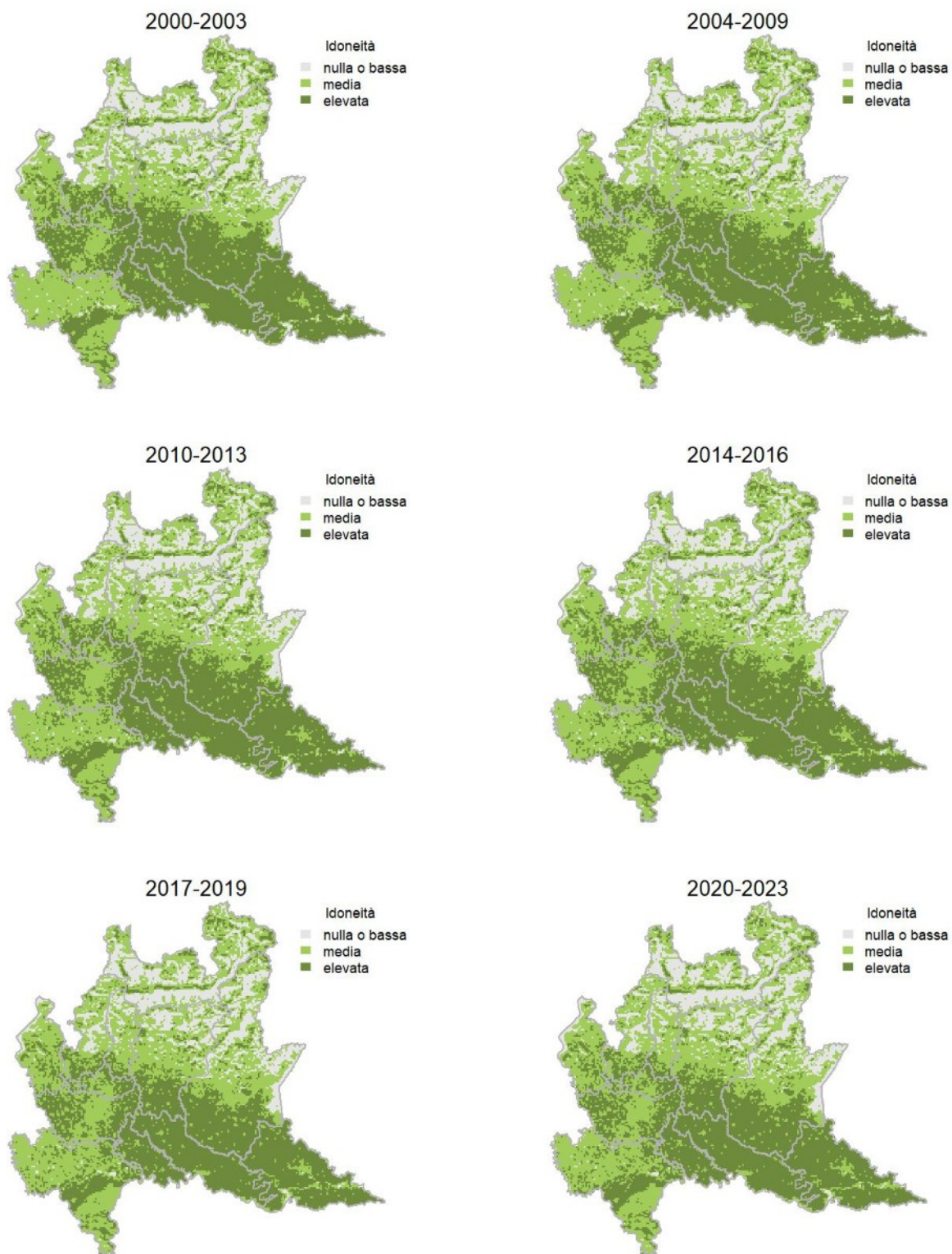
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

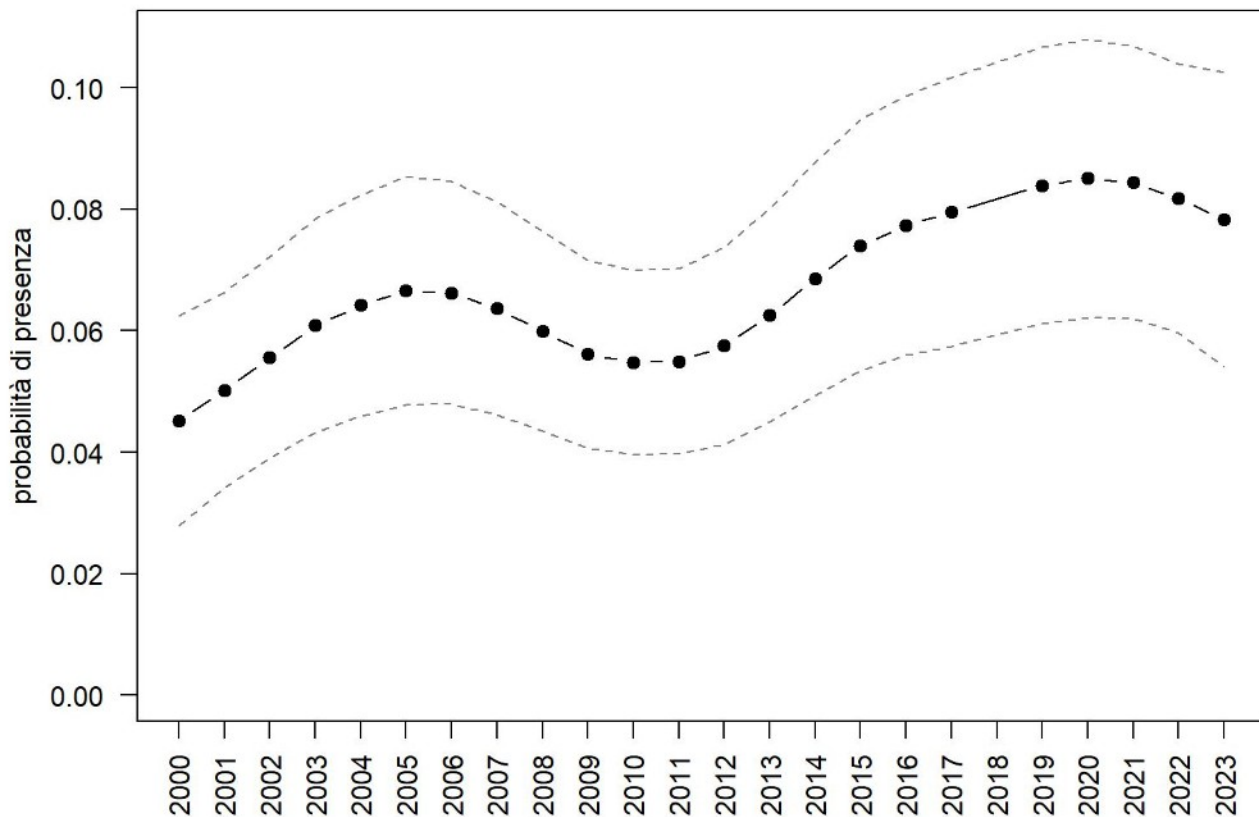


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Gheppio



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+						+	=

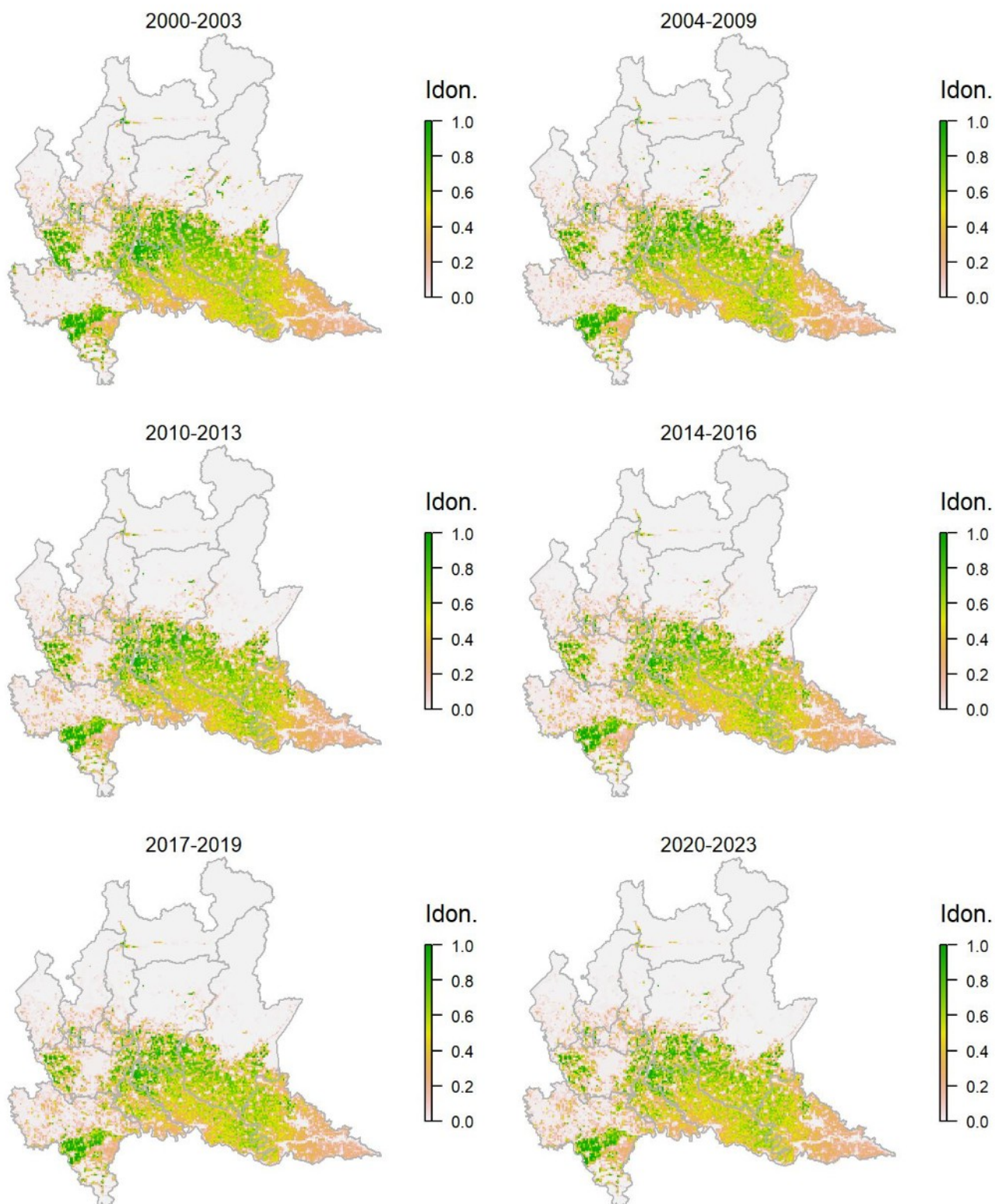
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per il gheppio conferma l'ampia valenza ecologica della specie, in grado di occupare ambienti di vario tipo, dalle aree agricole a bassa quota (dove raggiunge le massime densità e dove l'idoneità predetta è più alta), alle zone urbane, sino alle aree aperte in montagna. La specie risulta tendenzialmente in incremento, in particolare nelle aree pianeggianti a dominanza di seminativi.

Quaglia *Coturnix coturnix*

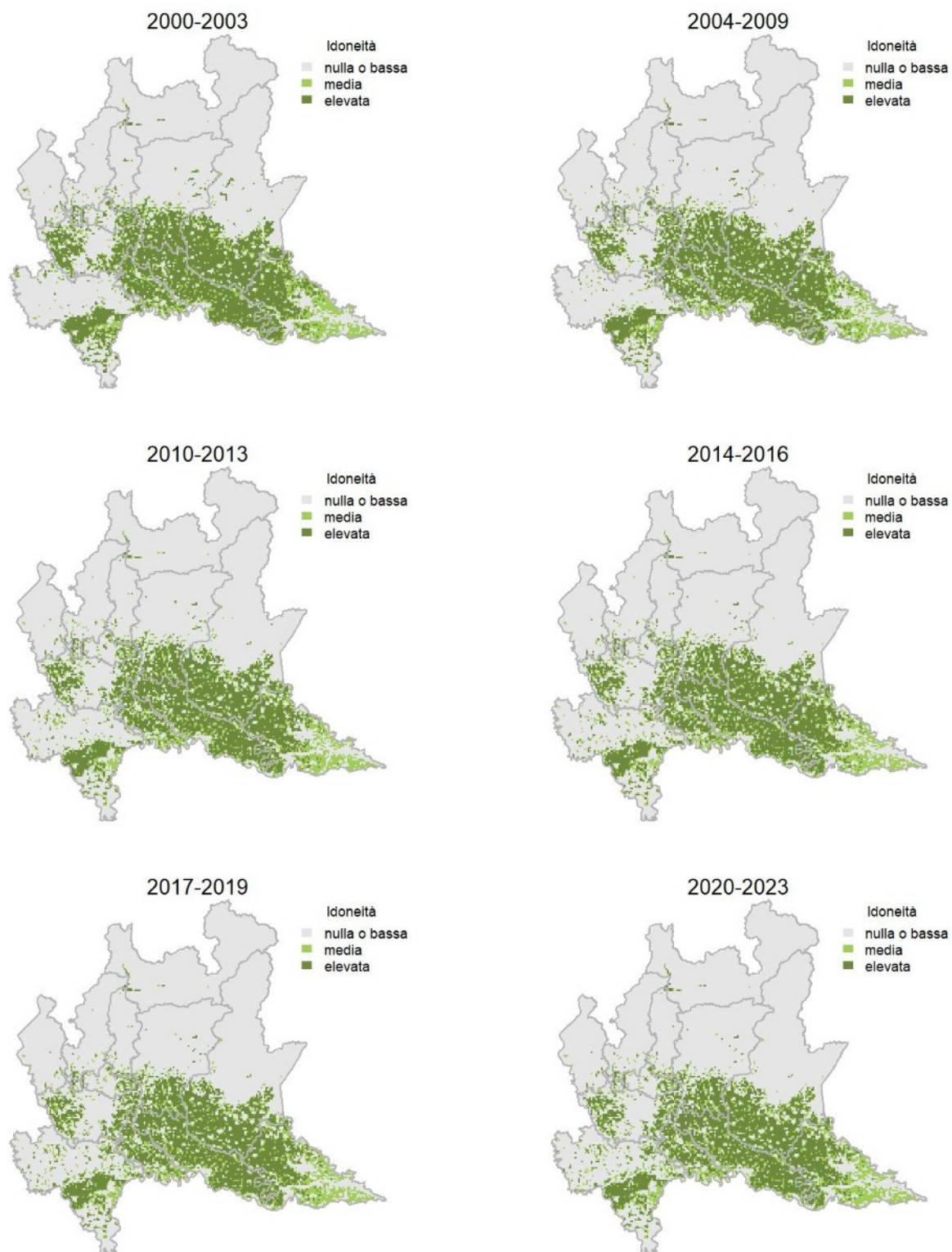
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

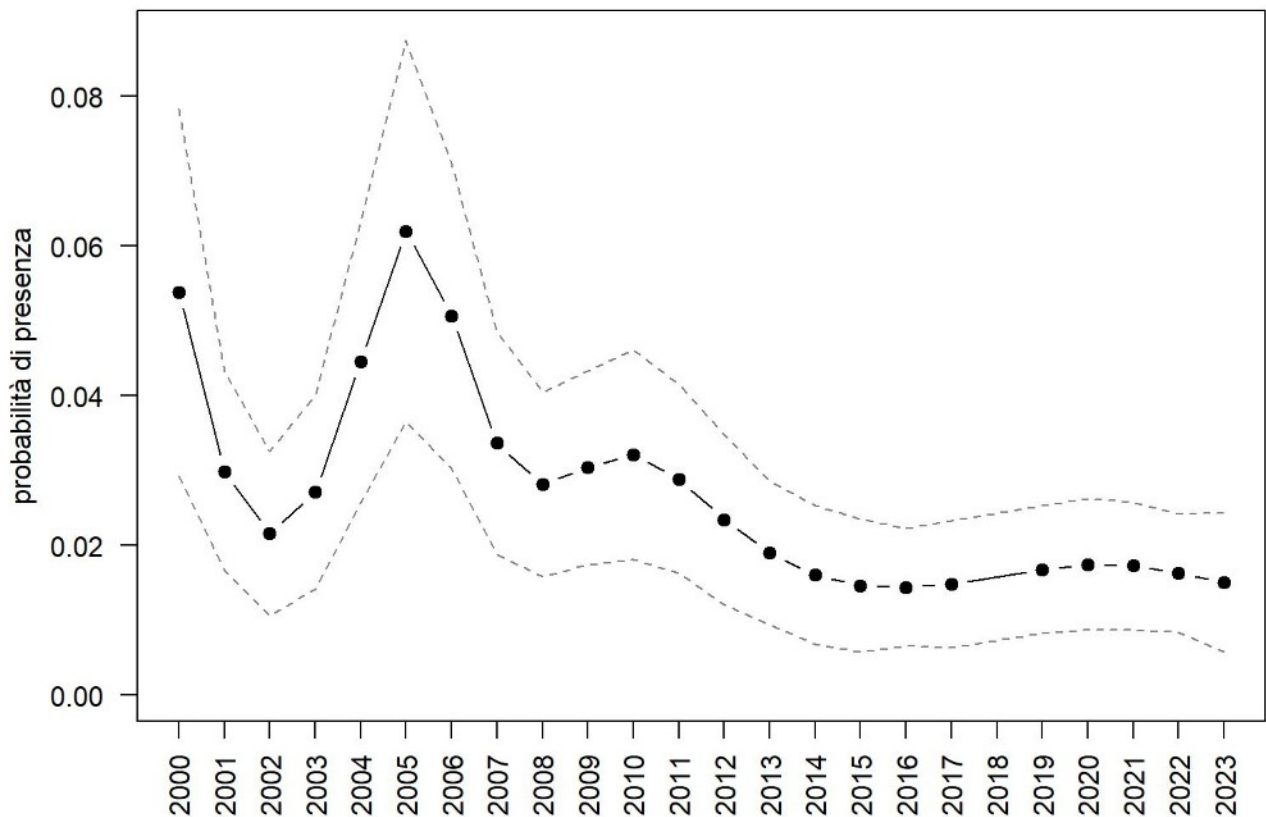


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Quaglia



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
--						-	

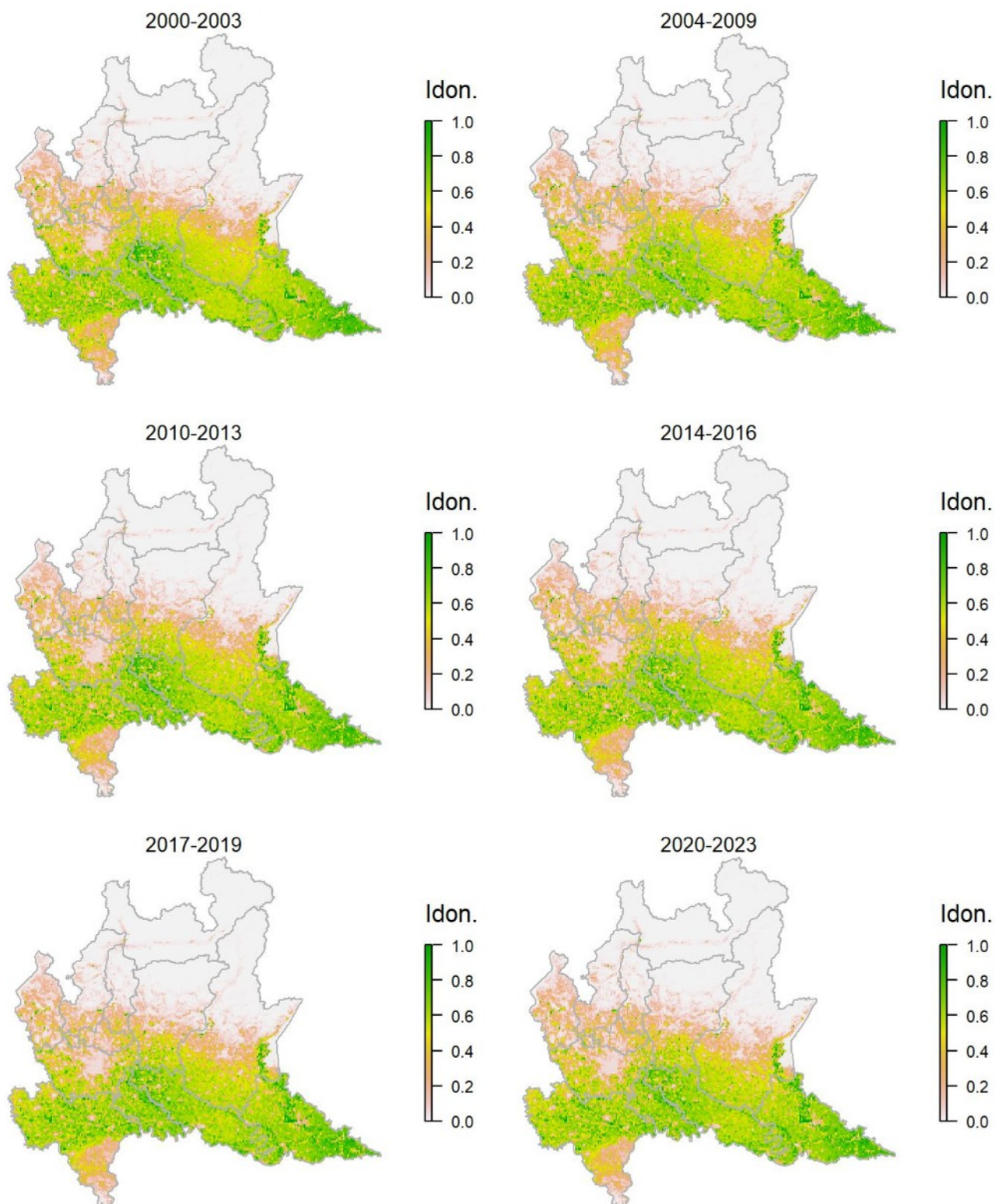
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione identifica come aree idonee alla specie diversi contesti dominati da vegetazione erbacea, quali coltivi, prati stabili e praterie naturali, con una maggior concentrazione di aree idonee nella fascia pianiziale, coerentemente con le conoscenze sulla specie. Il trend della specie, con una tendenza generale al decremento, mostra importanti oscillazioni demografiche, tipiche della quaglia, particolarmente ampie nella prima parte della serie storica.

Fagiano comune *Phasianus colchicus*

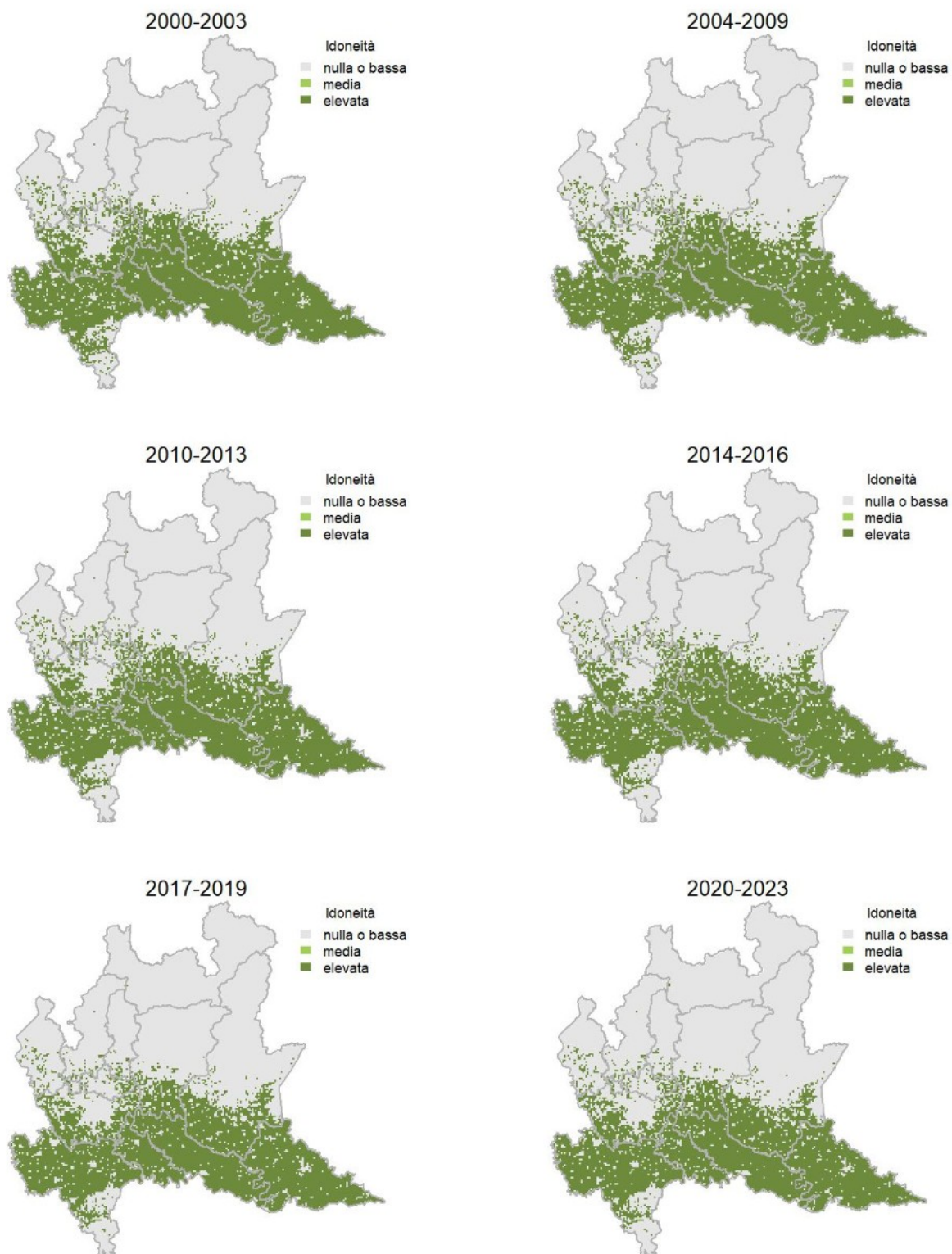
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

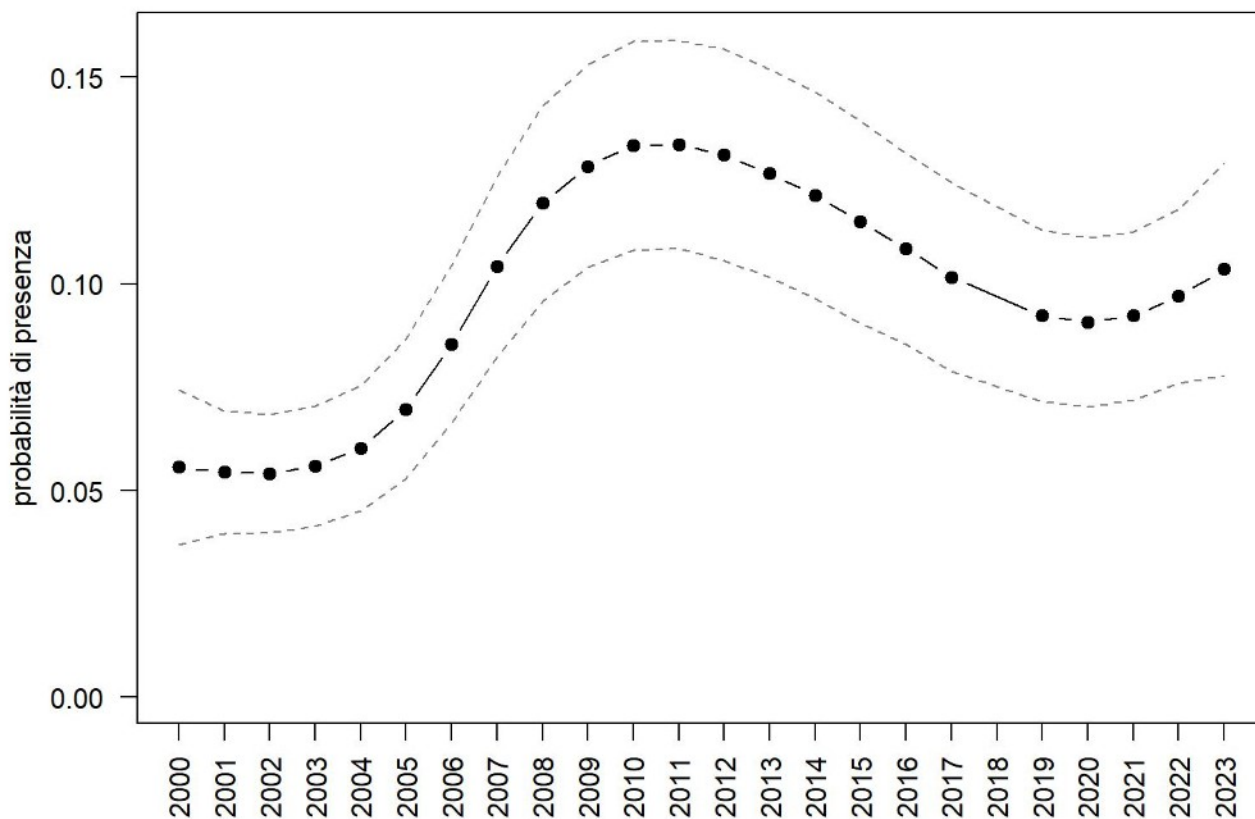
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Fagiano comune

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=						++	=

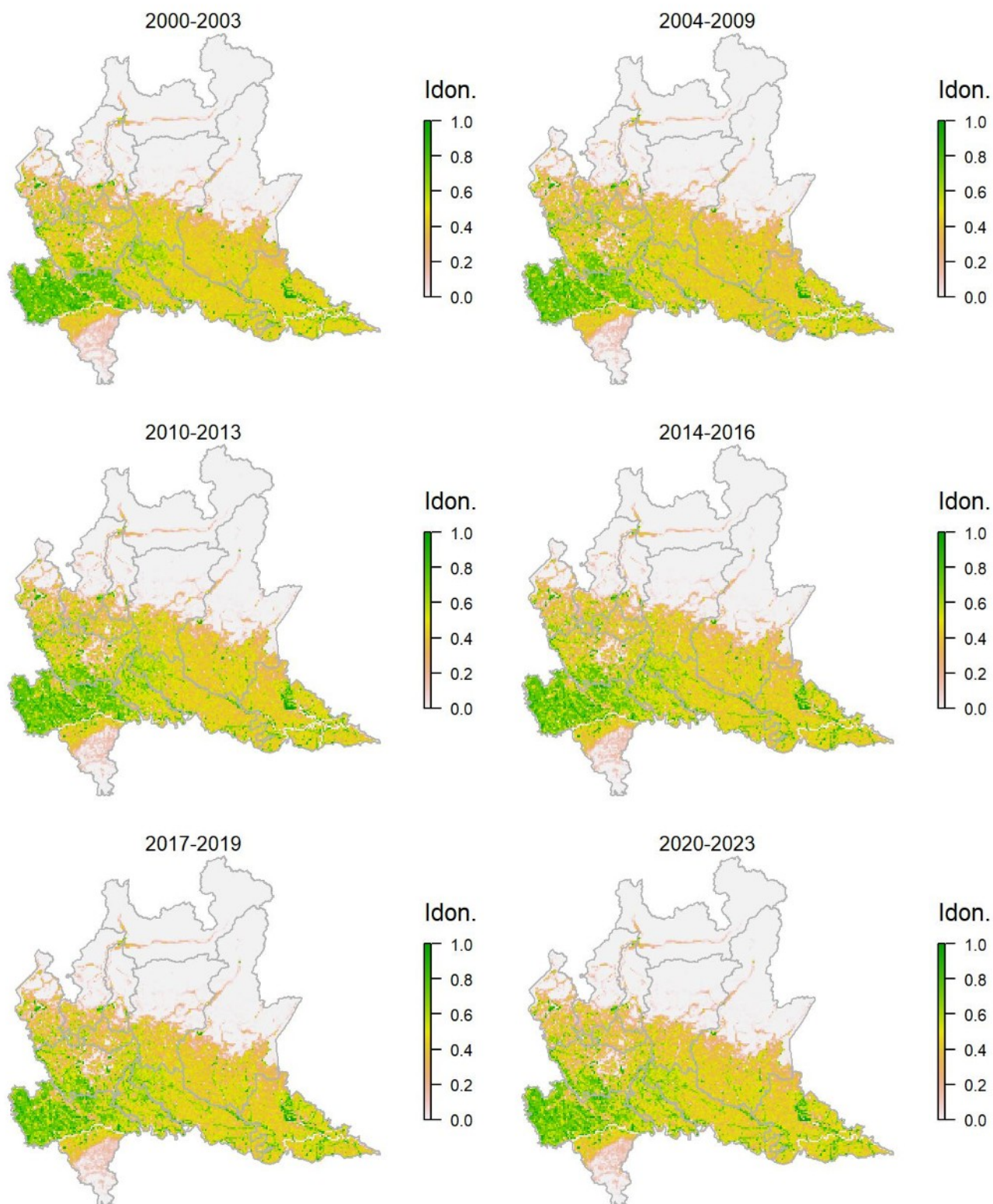
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione predice una maggior idoneità nelle aree a bassa quota. La distribuzione e la consistenza effettiva del fagiano dipendono fortemente da fattori gestionali (rilasci, prelievi) e non sorprende che il trend della specie risulti fluttuante.

Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus*

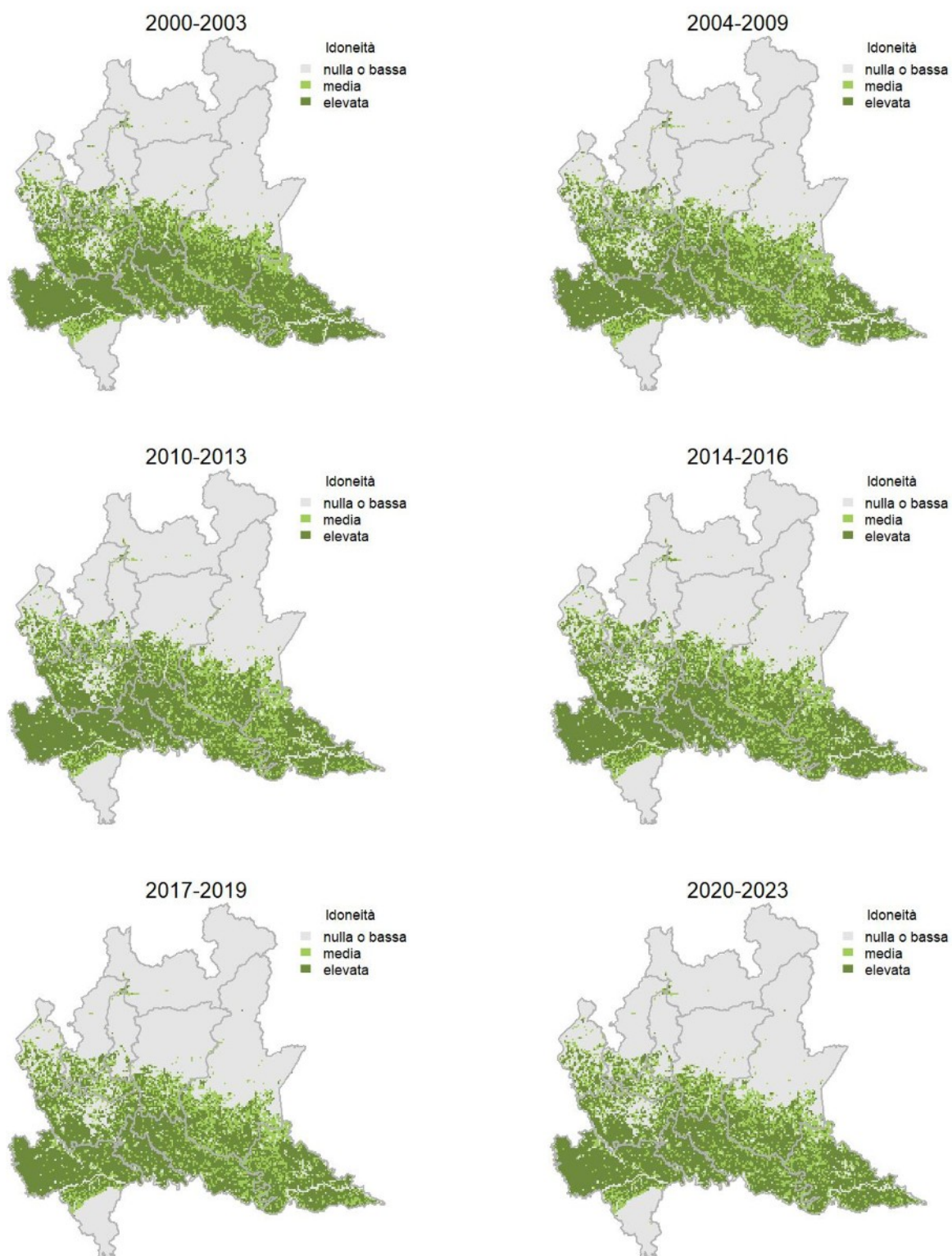
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

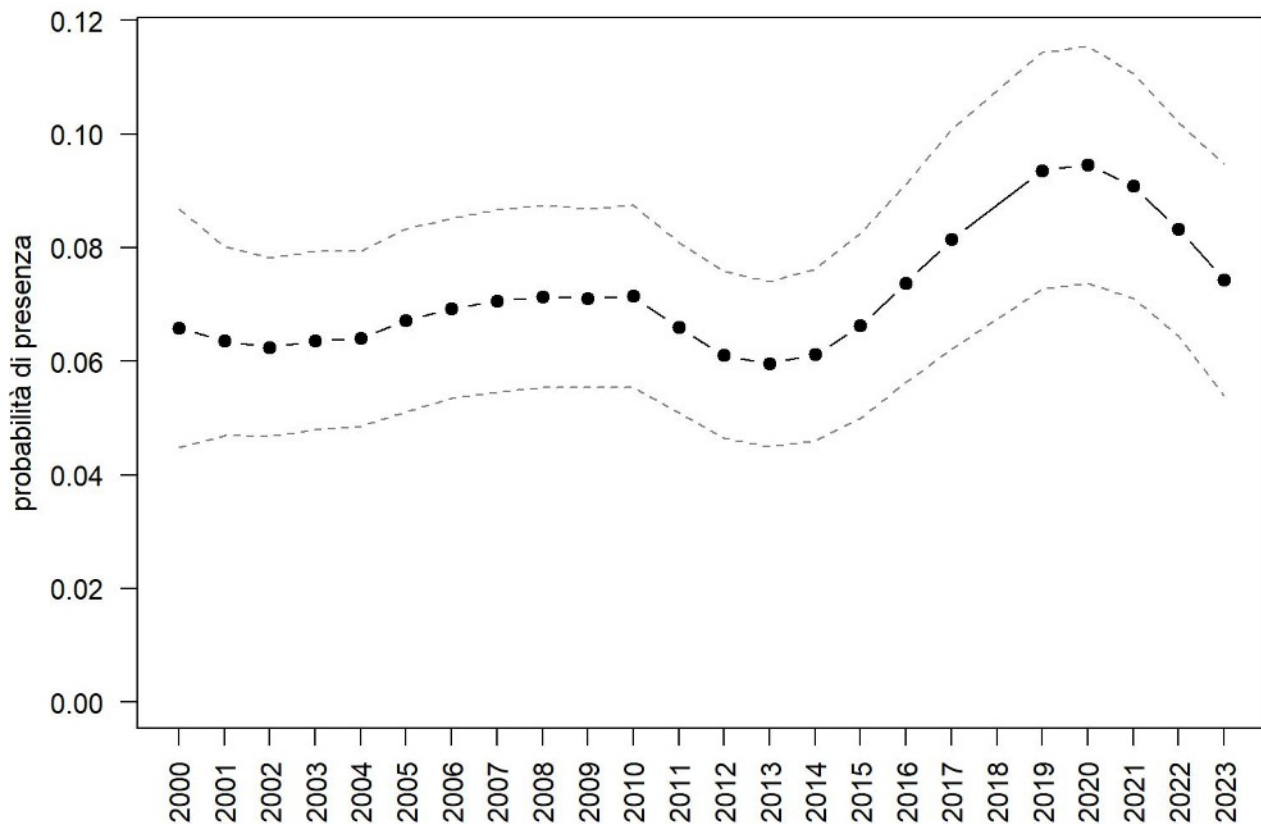
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Gallinella d'acqua

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=						+	=

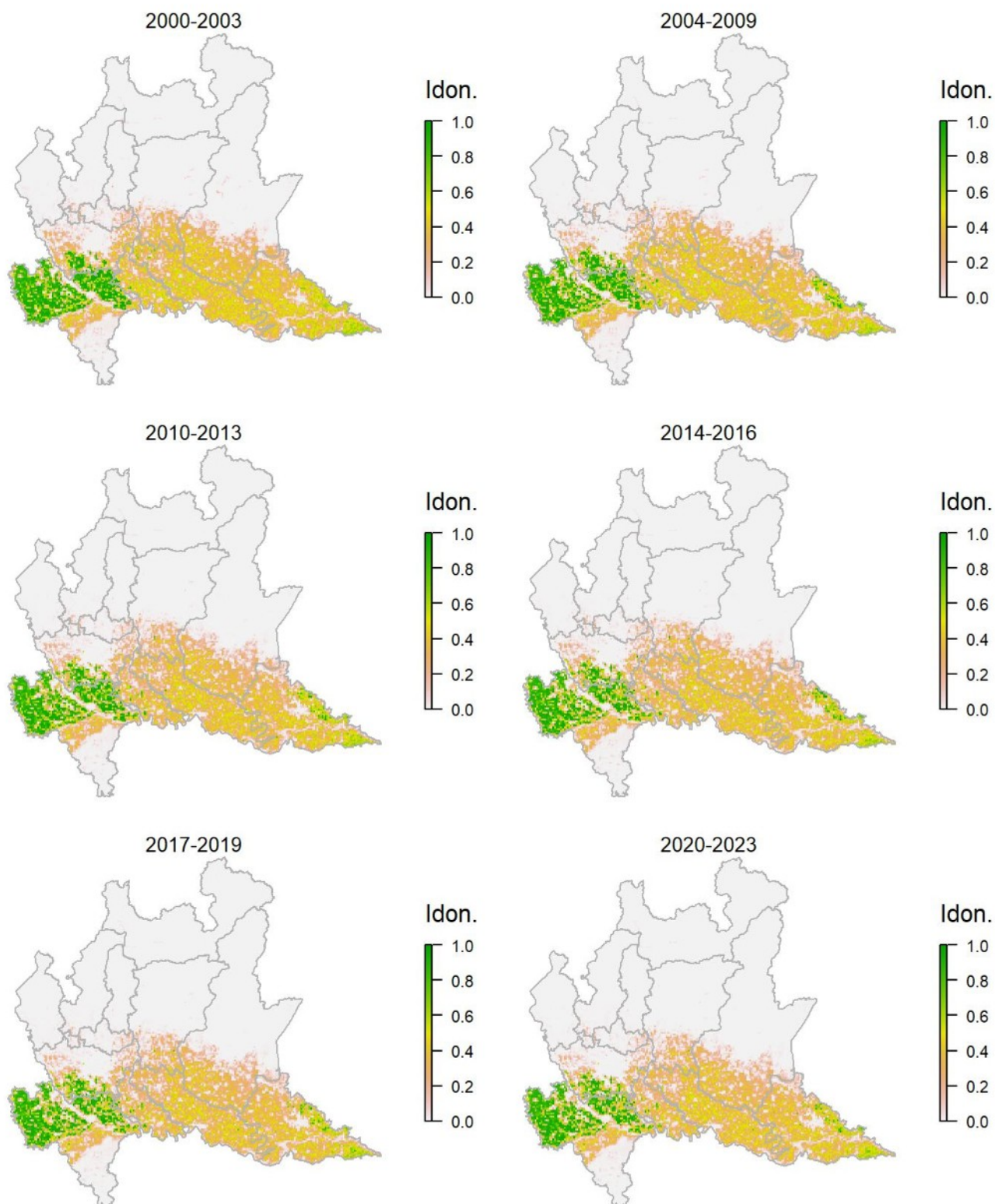
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione mostra idoneità superiori nell'area pianiziale, sebbene siti idonei siano presenti anche nei fondovalle, in contesti collinari e in aree urbanizzate. Le mappe con idoneità continua mostrano come aree potenzialmente idonee siano presenti un po' ovunque al di sotto di una certa quota e pendenza; in questi contesti, che appaiono sub-ottimali a scala ampia (i modelli sono elaborati per celle di 1 km x 1 km), la disponibilità a scala locale di habitat adatti alla specie consente la presenza della gallinella d'acqua anche in settori prevalentemente dominati da ambienti non idonei. La specie presentava fino al 2021 un trend positivo a scala regionale; una flessione registrata negli ultimi anni ha però fatto variare la classificazione del trend che viene oggi considerato stabile, nonostante un bilancio complessivo leggermente in attivo e un incremento significativo nella pianura a seminativi.

Pavoncella *Vanellus vanellus*

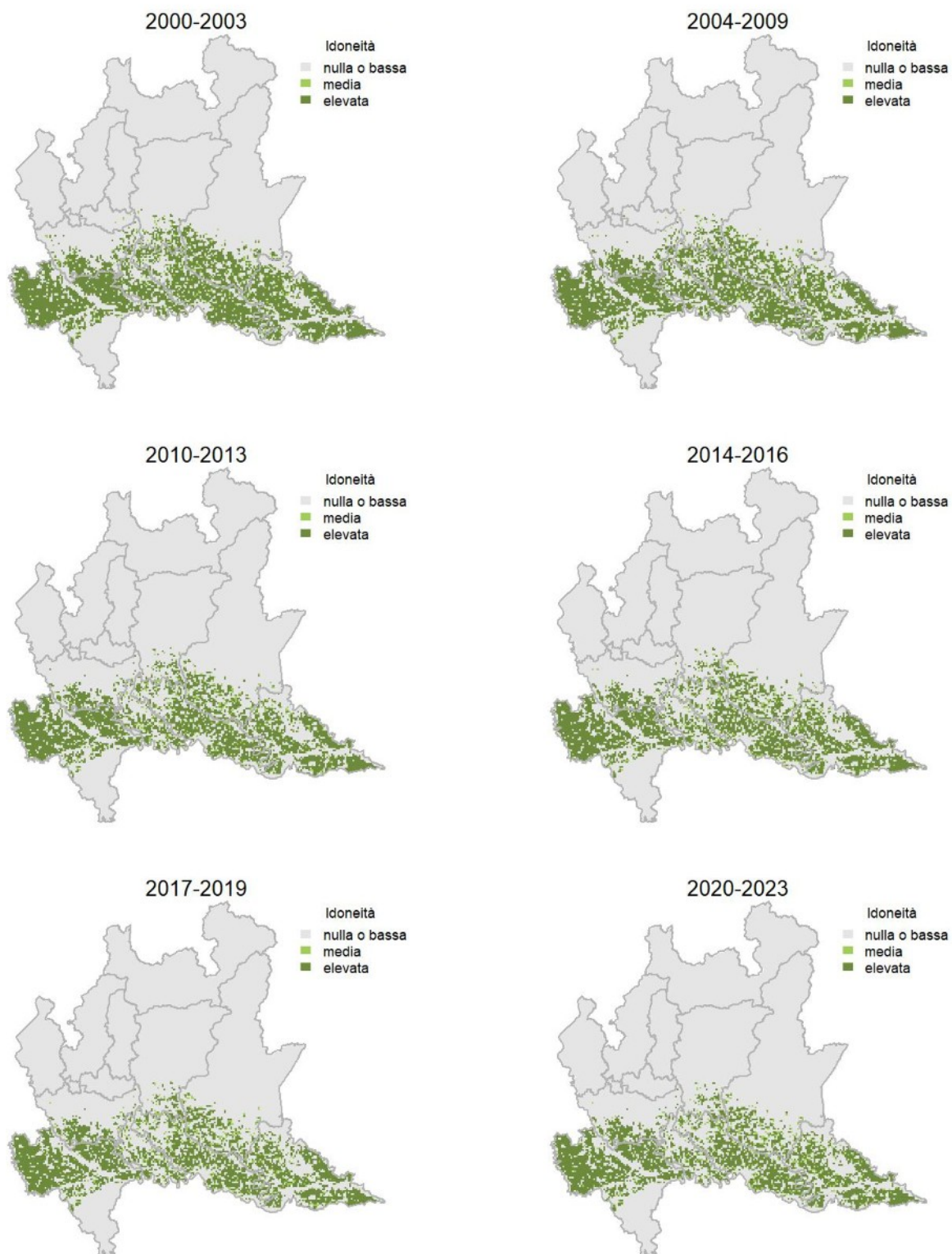
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

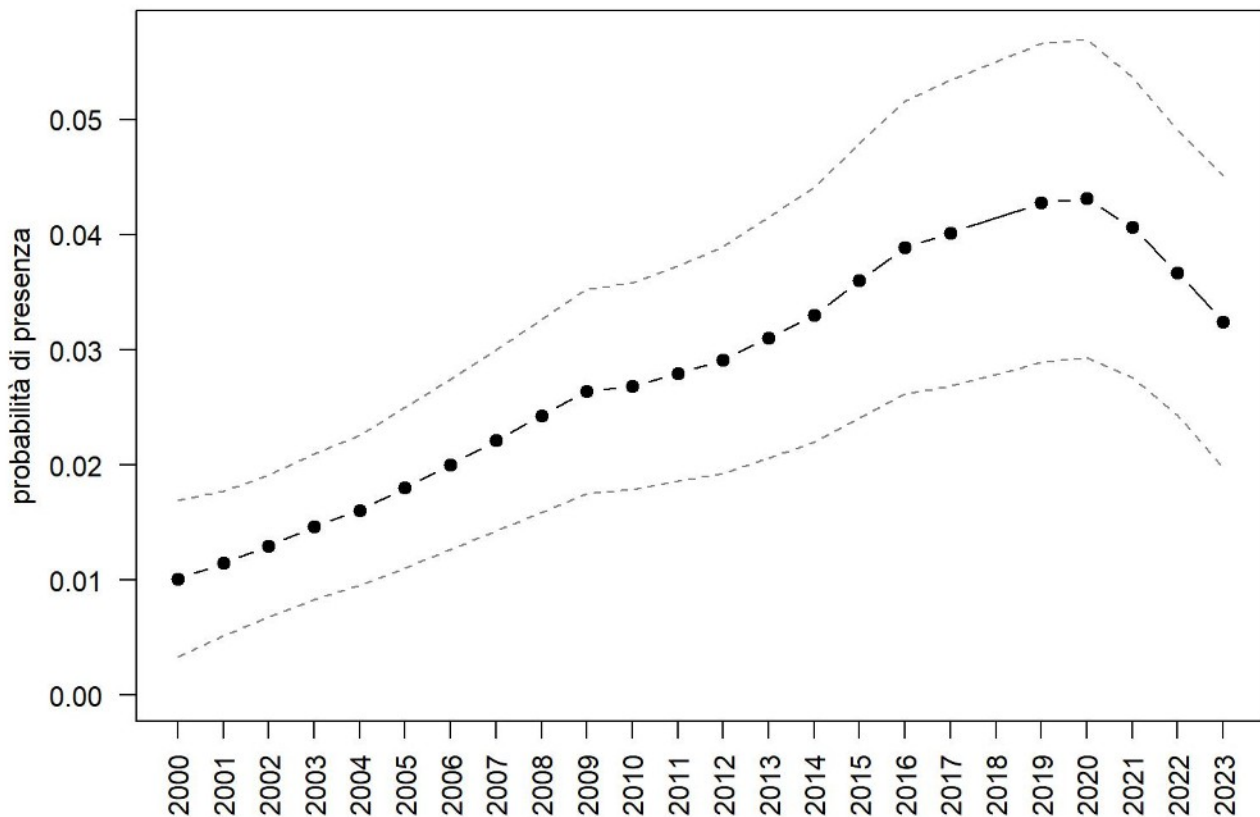


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Pavoncella



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
++						++	=

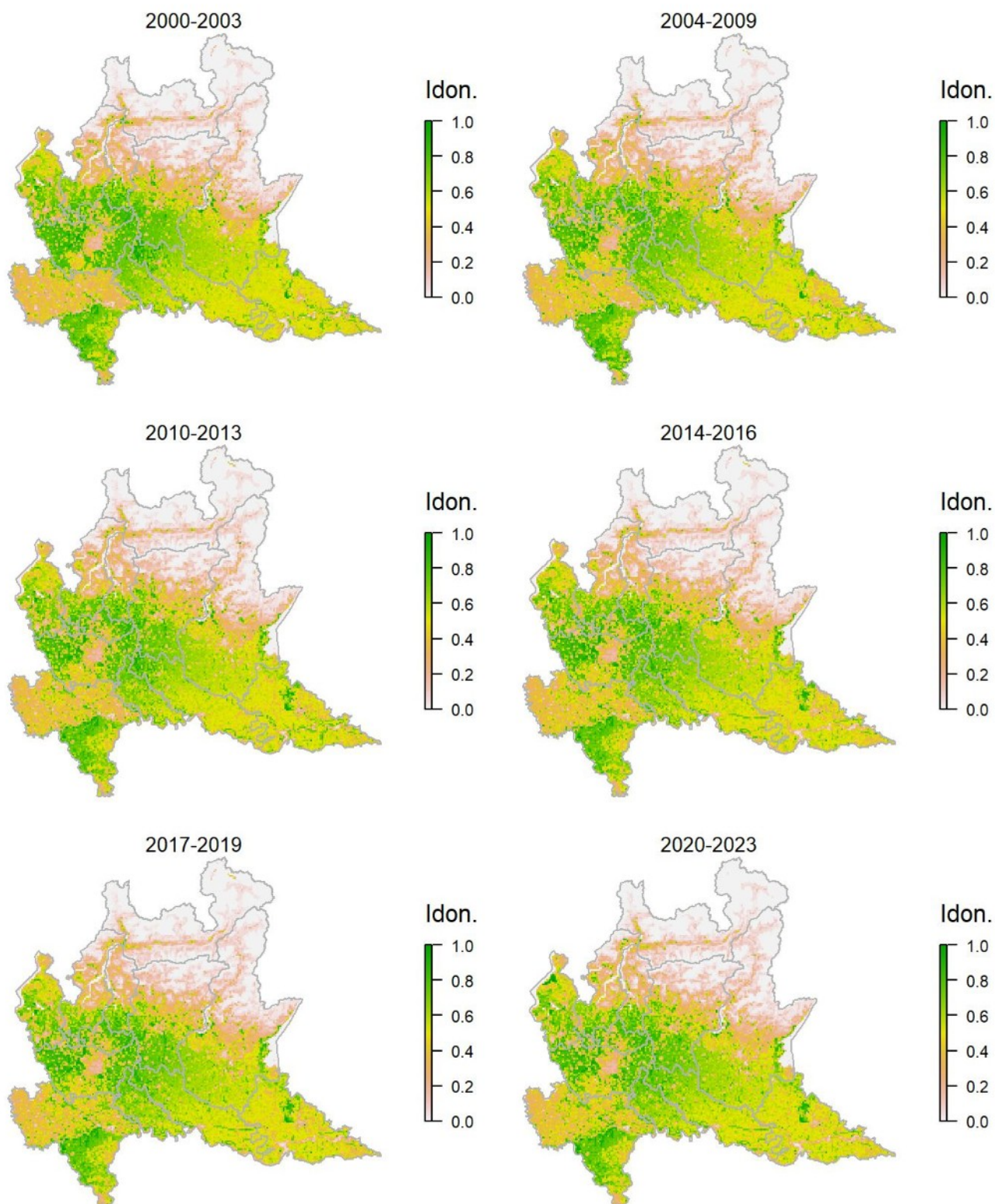
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per la pavoncella evidenzia un'idoneità più elevata per la pianura coltivata ed in particolare per la zona risicola e per il basso mantovano. La specie risulta in sensibile incremento sul territorio regionale nonostante una flessione dell'indicatore registrata nell'ultimo periodo. Gli incrementi registrati in Lombardia sono coerenti con quelli registrati a scala nazionale.

Colombaccio *Columba palumbus*

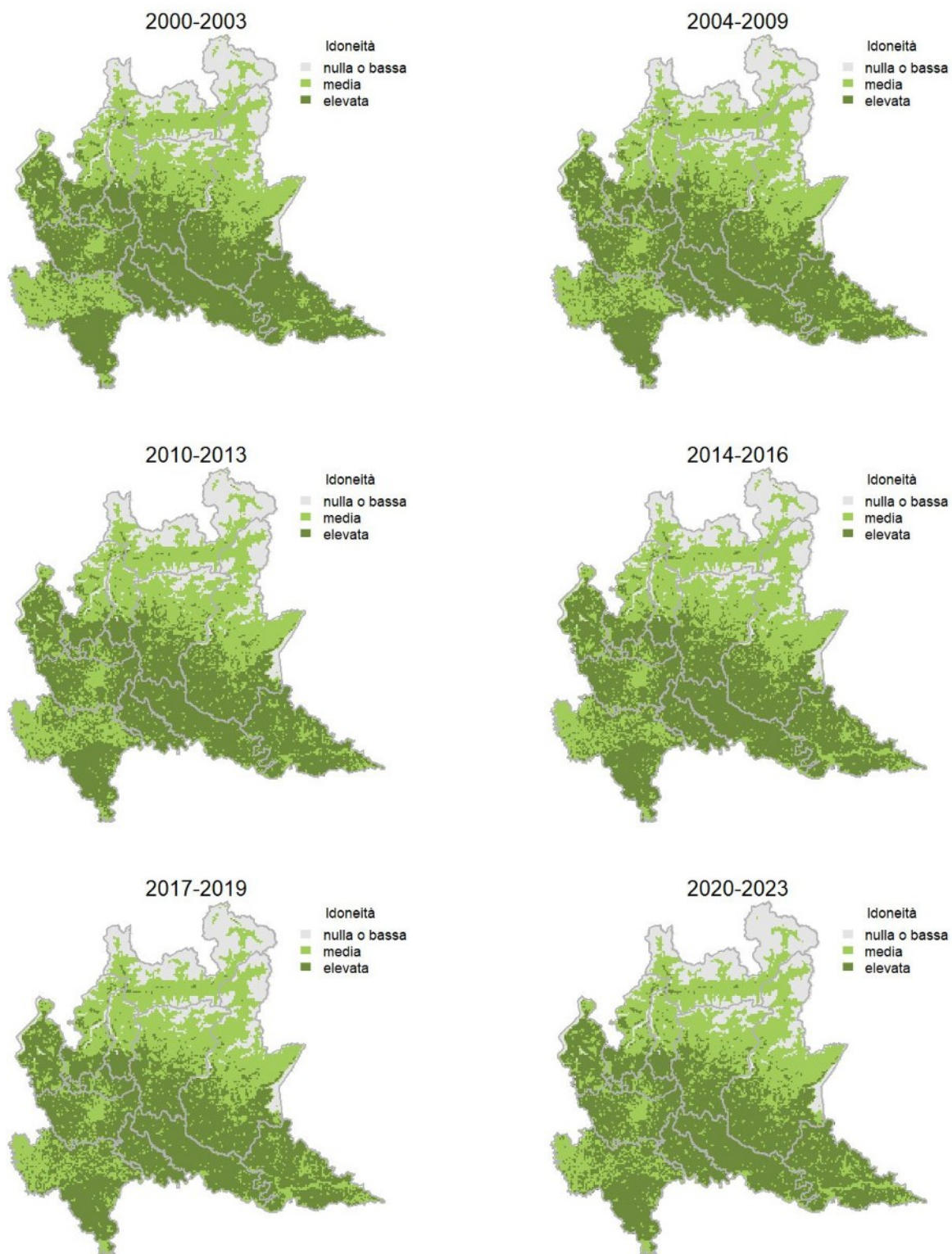
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

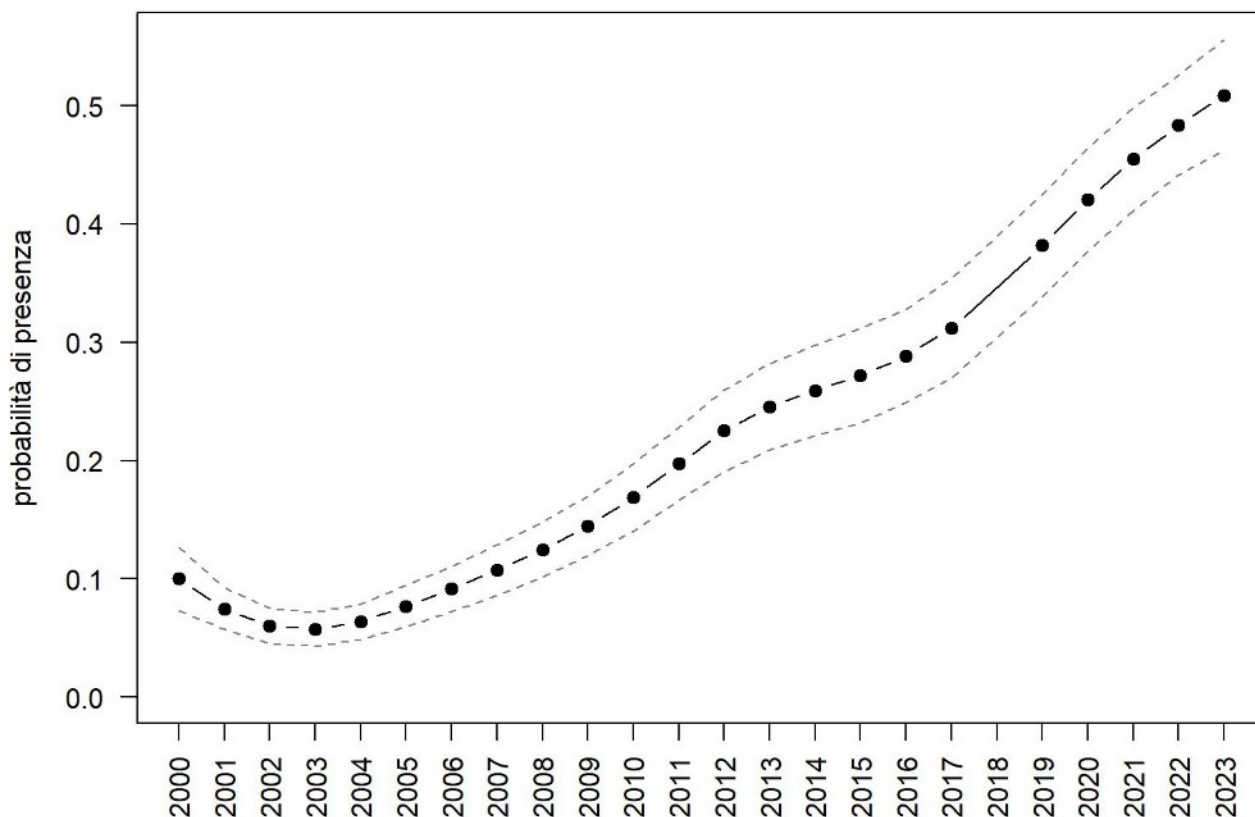


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Colombaccio



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
++			++	++	++	++	++

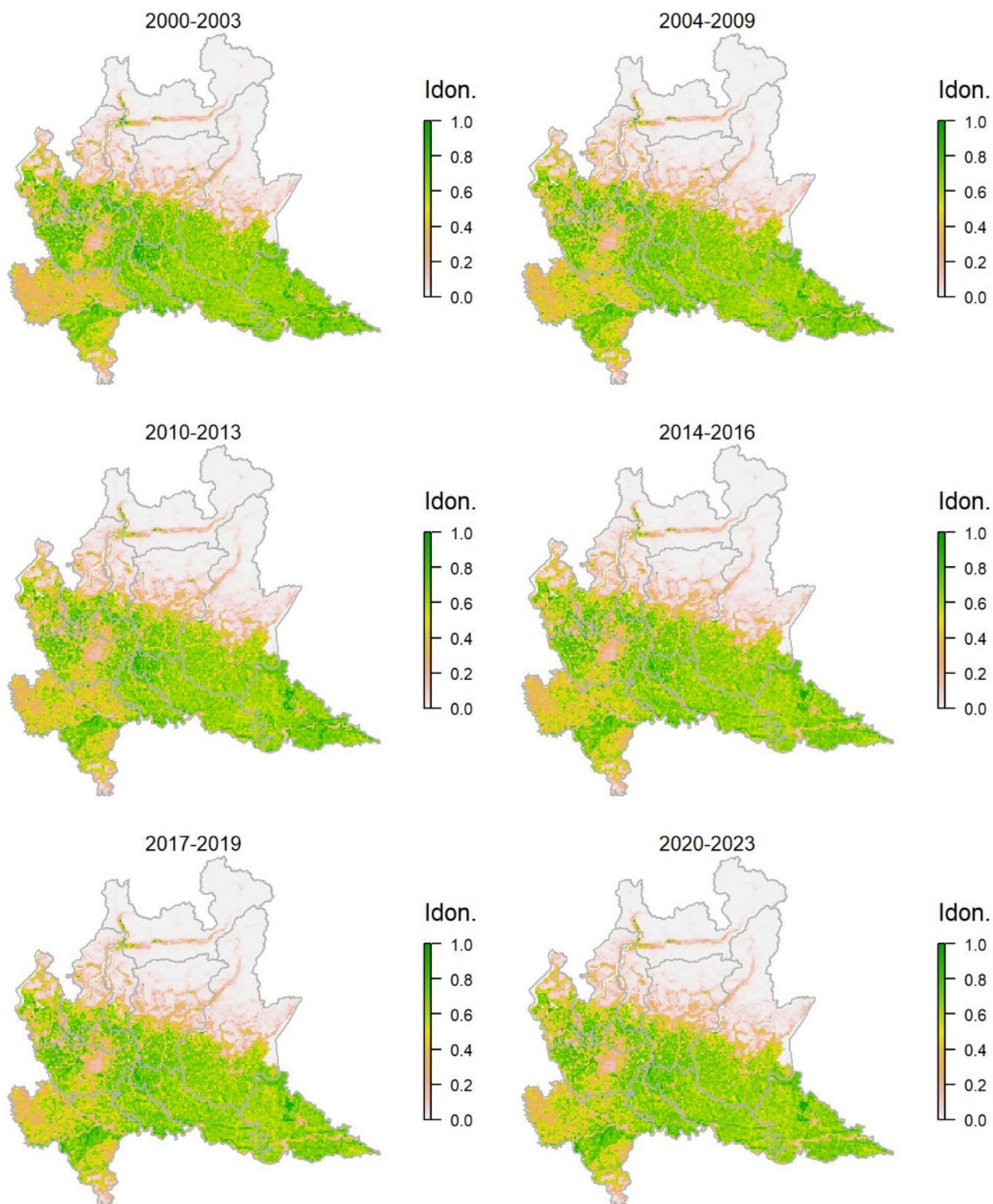
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per questa specie, che può essere ormai considerata a tutti gli effetti una specie generalista, mostra un'ampia estensione di aree idonee al di fuori del contesto montano. Come è noto da diversi anni, il colombaccio risulta in forte espansione in tutto il contesto regionale, e ciò è confermato dal trend in aumento in tutti i principali settori regionali di interesse per la specie. A conferma del pattern osservato in Lombardia, il colombaccio è la specie che ha fatto registrare i tassi di incremento demografico maggiori a scala nazionale nel corso degli ultimi 20 anni.

Tortora dal collare *Streptopelia decaocto*

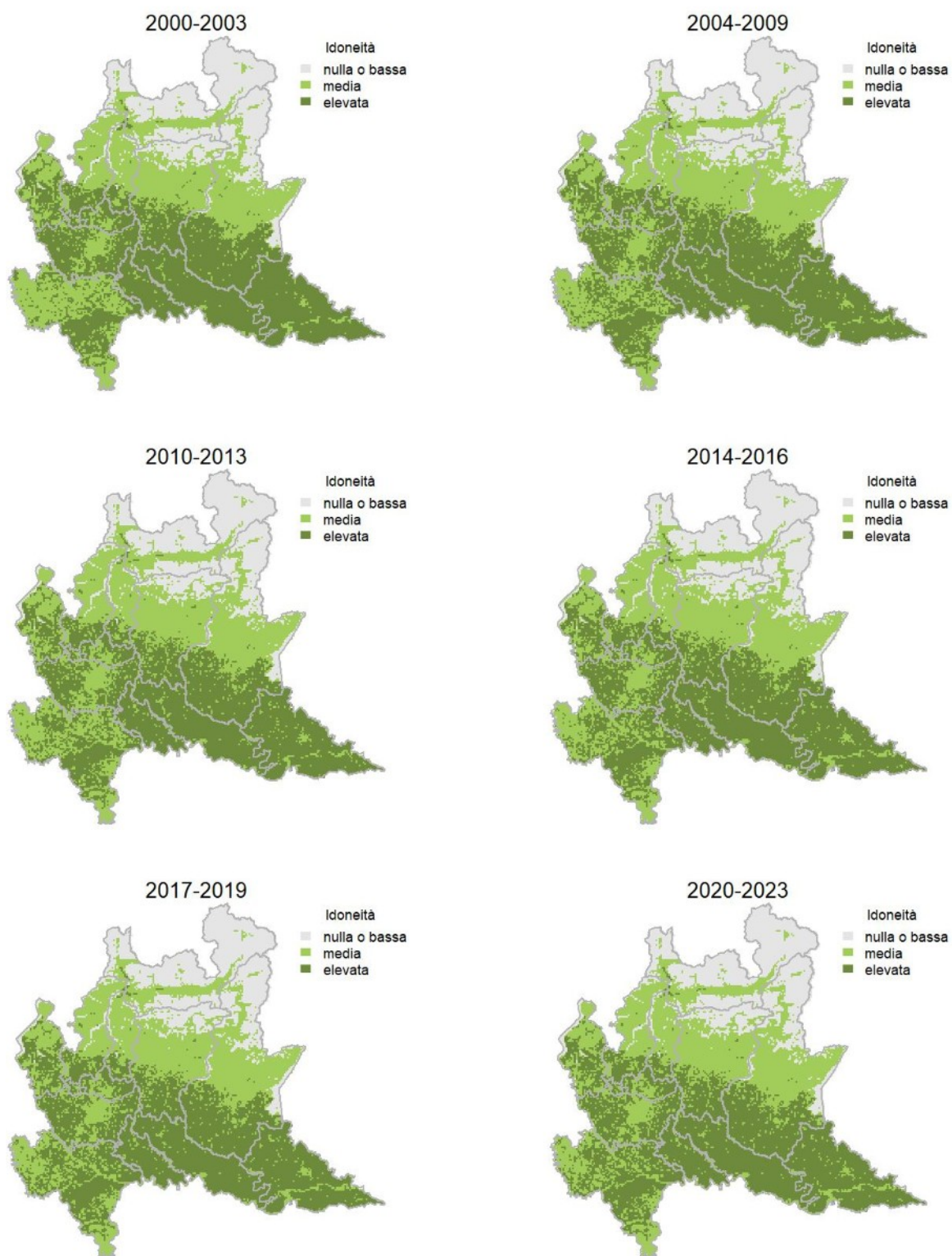
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

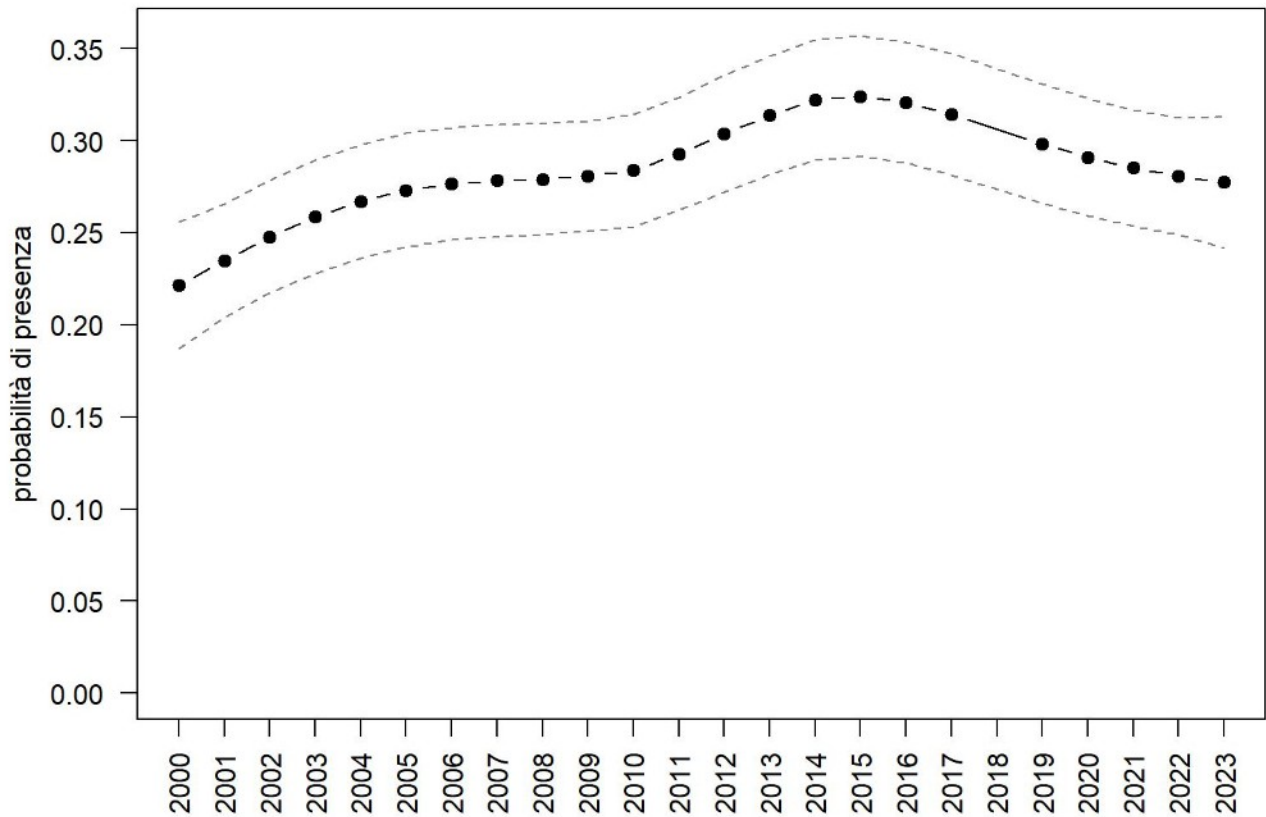
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Tortora dal collare

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=				=	=	+	+

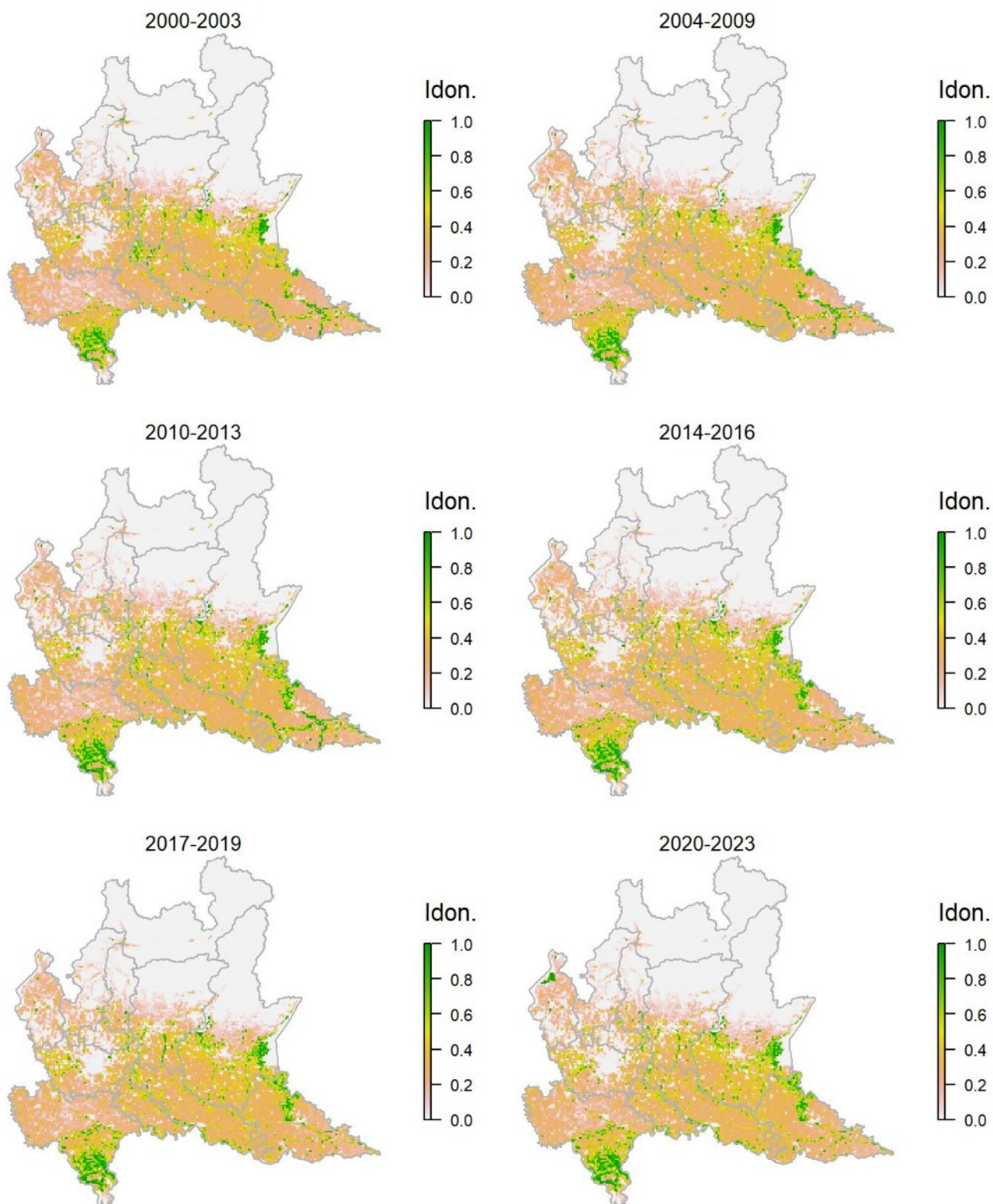
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per la tortora dal collare rispecchia la maggior diffusione della specie nel settore pianiziale. La specie, ha mostrato un regolare incremento nei primi anni della serie storica, che si è però attenuato negli ultimi anni risultando complessivamente in un andamento fluttuante. La tortora dal collare continua ad espandersi nelle aree pianeggianti meno urbanizzate, dove probabilmente si concentra la maggior parte dell'urbanizzazione recente che è in grado di favorire la presenza della specie.

Tortora selvatica *Streptopelia turtur*

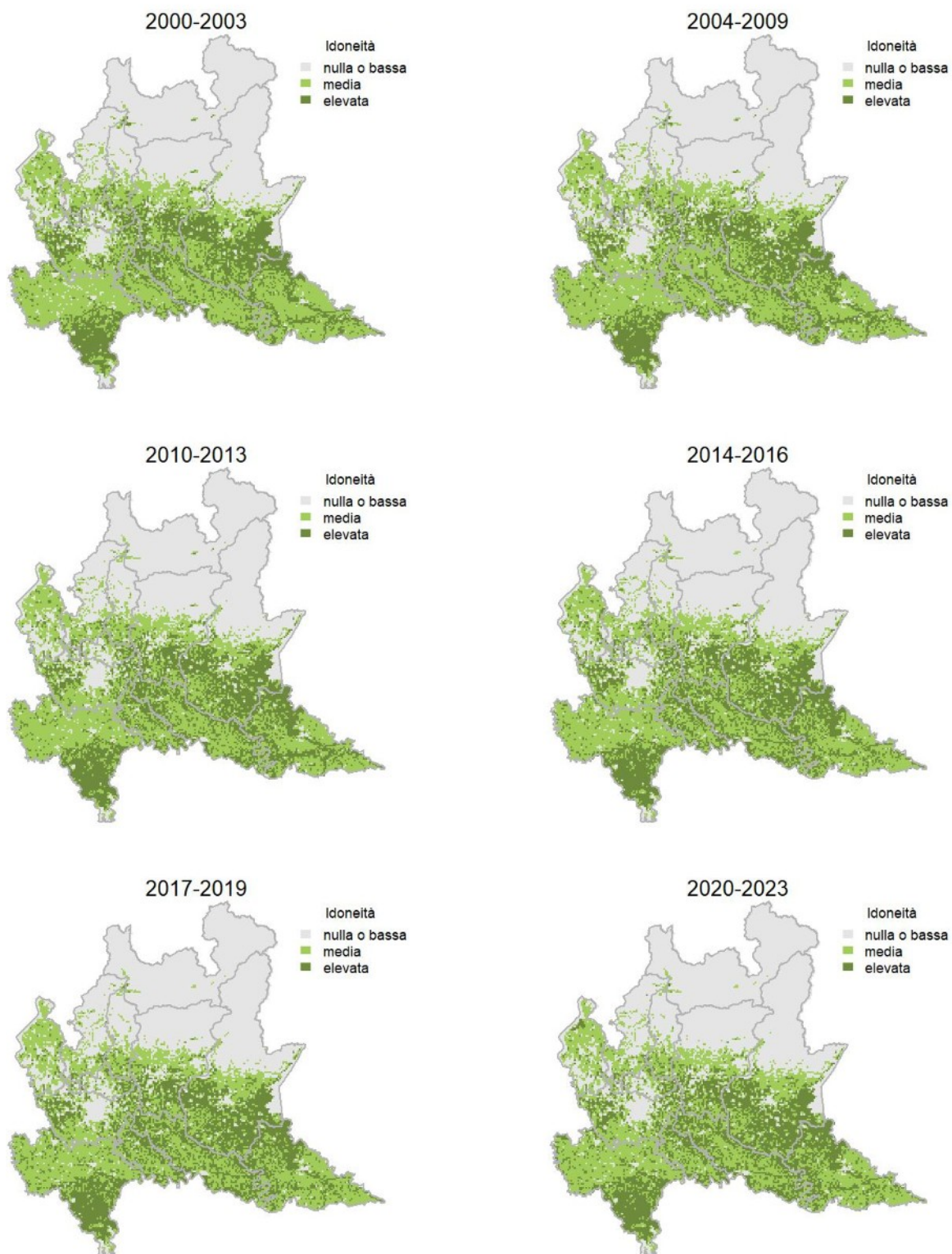
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

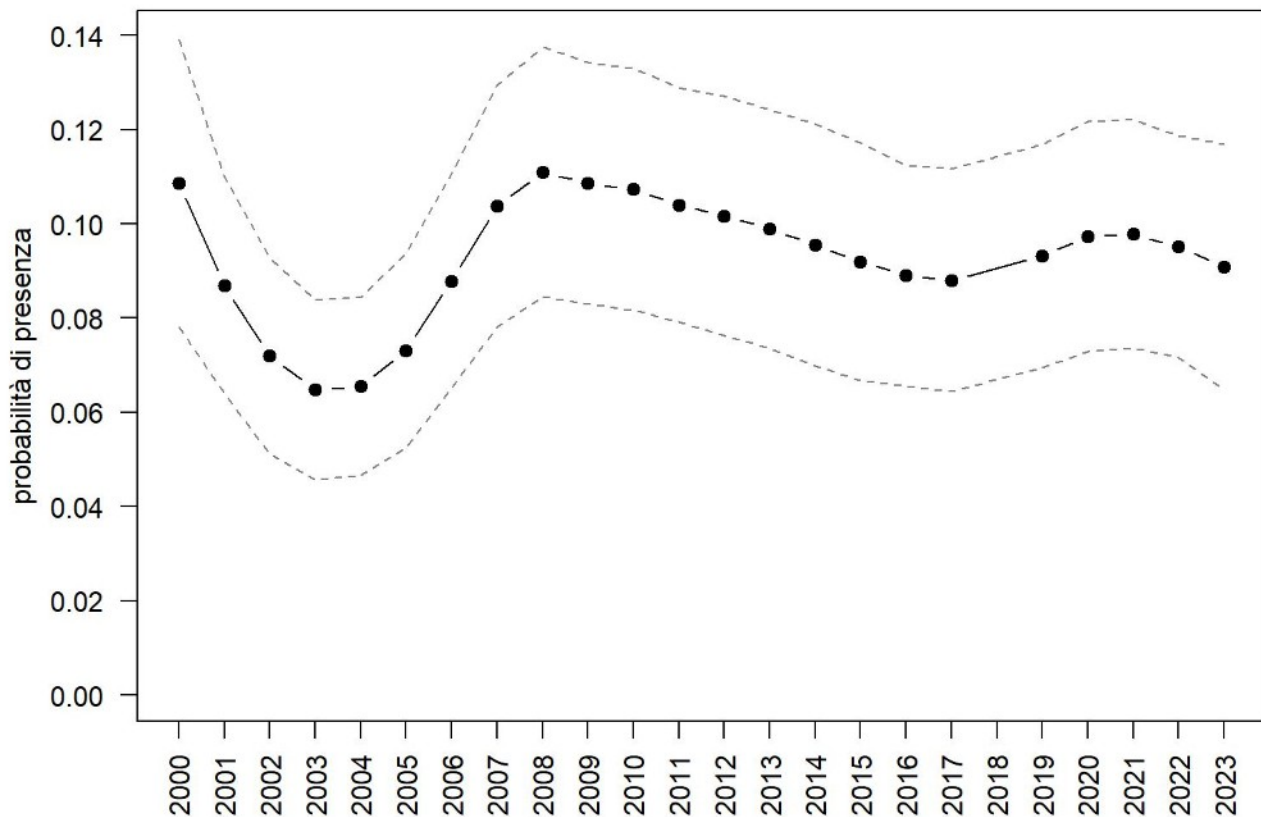
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Tortora selvatica

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=			=	-	-	=	

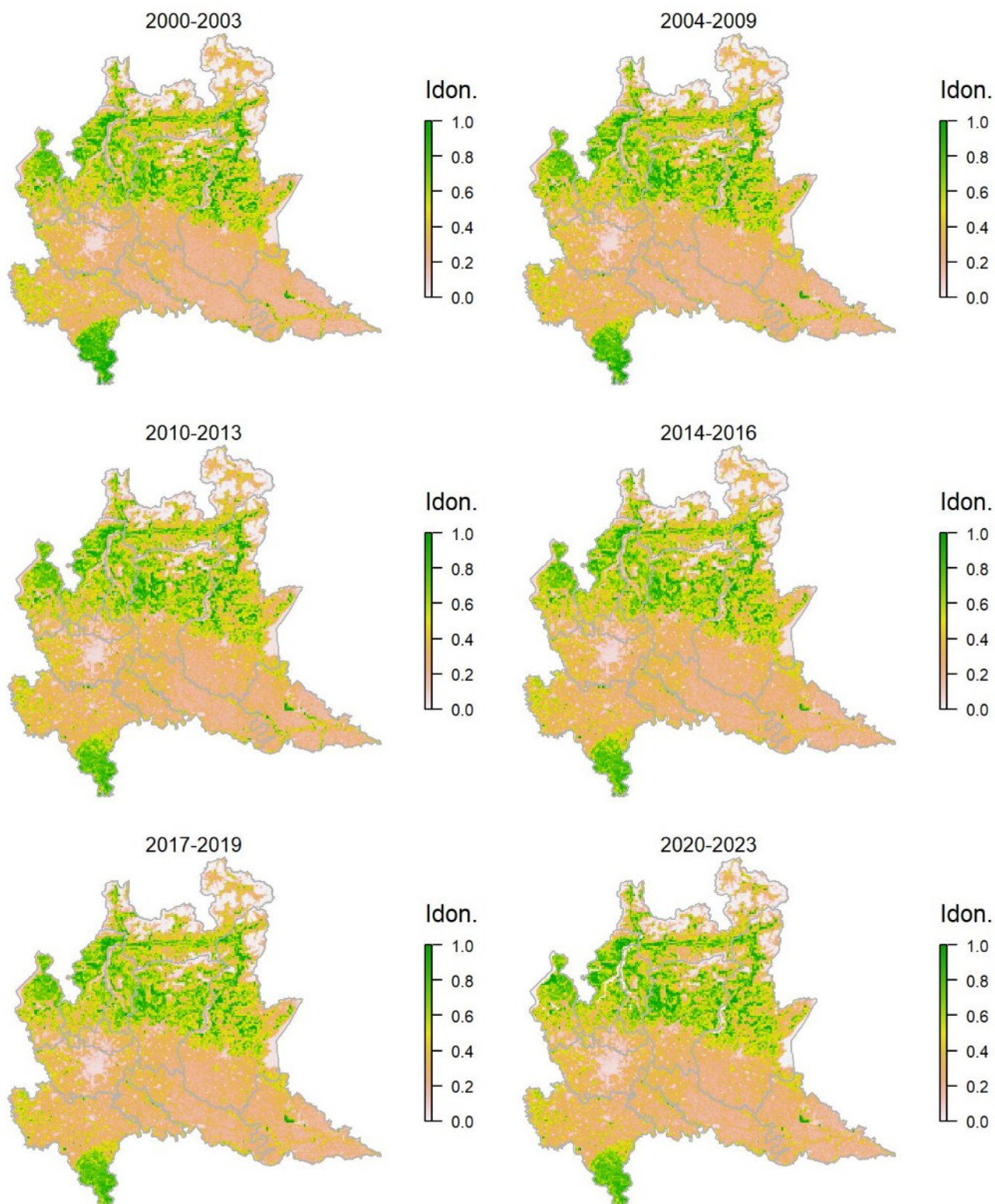
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per la tortora selvatica identifica correttamente la porzione pianiziale e basso collinare del territorio regionale come quella più idonea; in particolare, l'estensione di aree predette idonee alla specie risulta massima in Oltrepò pavese, dove in effetti si rinvergono le densità più elevate. La tortora selvatica risulta stabile a livello regionale ma con decrementi locali, in particolare nelle aree pianiziali maggiormente urbanizzate.

Cuculo *Cuculus canorus*

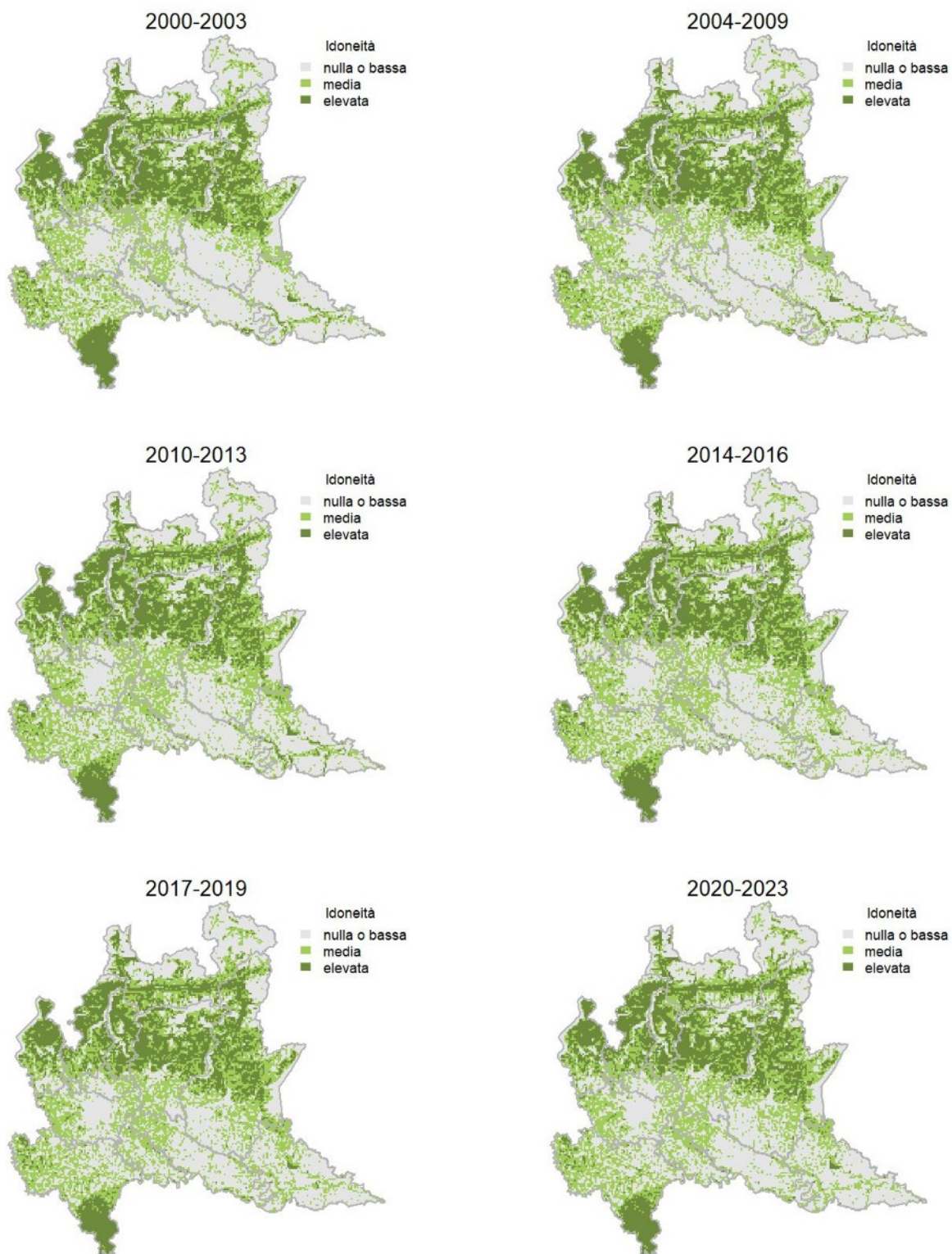
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

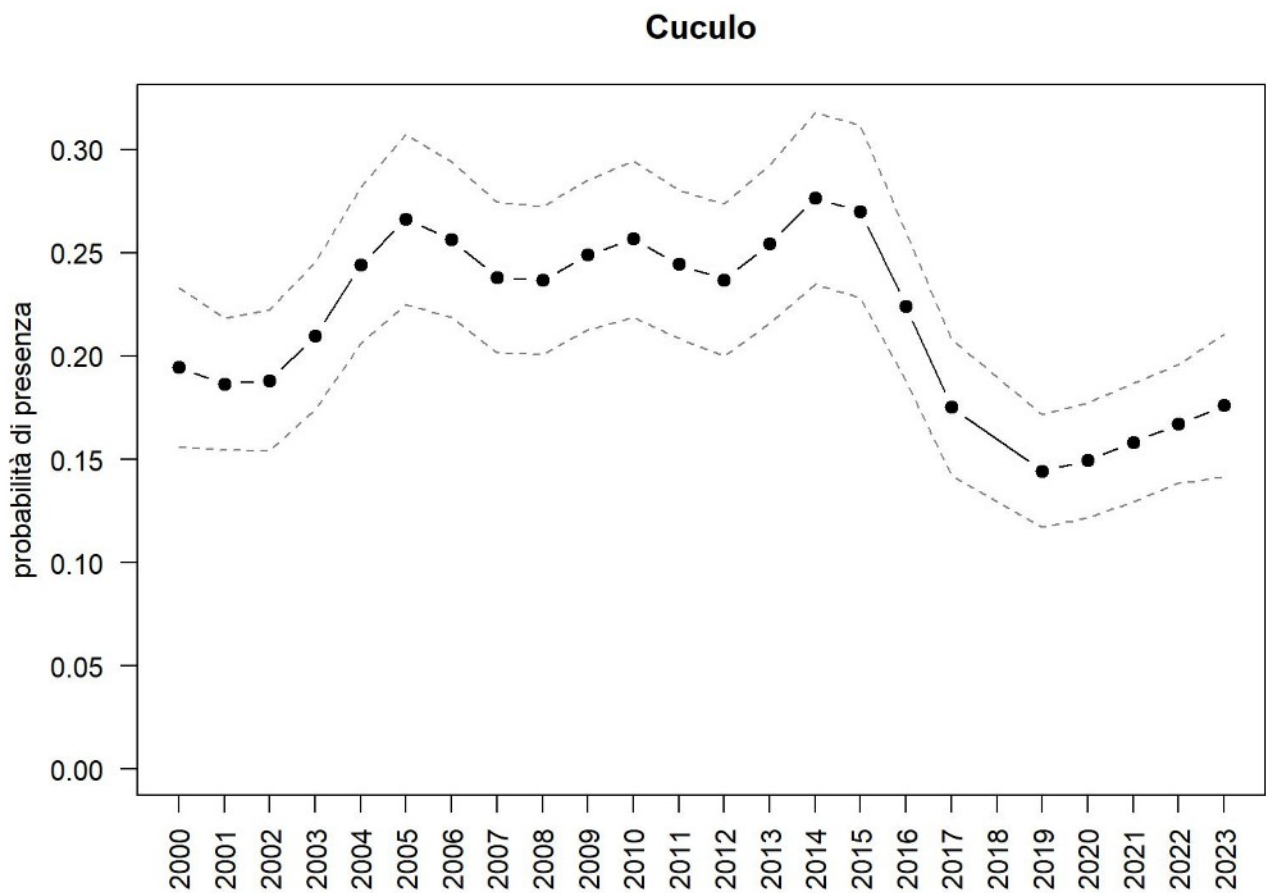
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO





Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=		=	=	=		-	

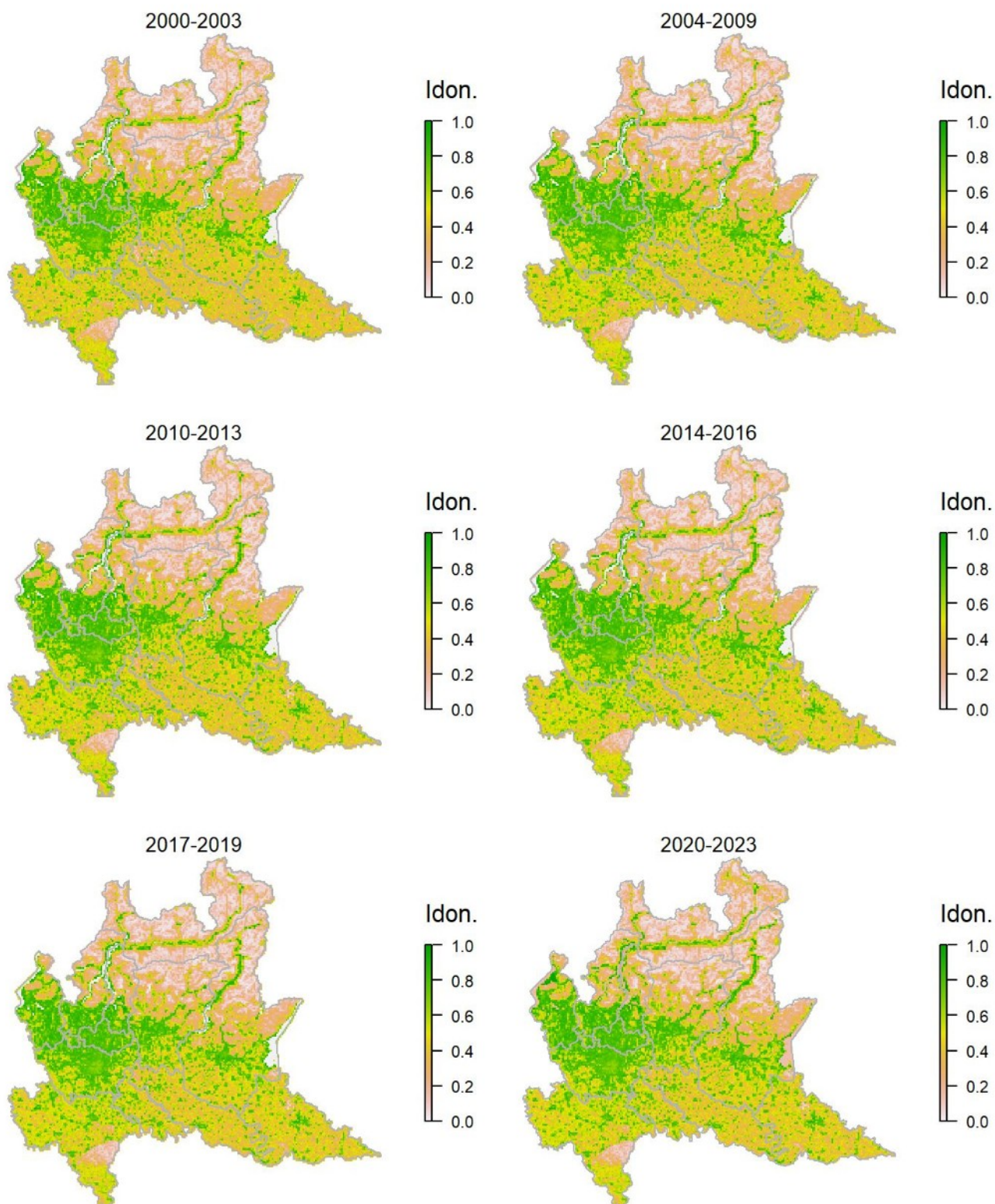
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per questa specie identifica come potenzialmente idonee aree in contesti anche molto differenti, purché caratterizzati dalla presenza di ambienti naturali o semi-naturali, coerentemente con l'ecologia della specie. La specie ha un trend marcatamente fluttuante.

Rondone comune *Apus apus*

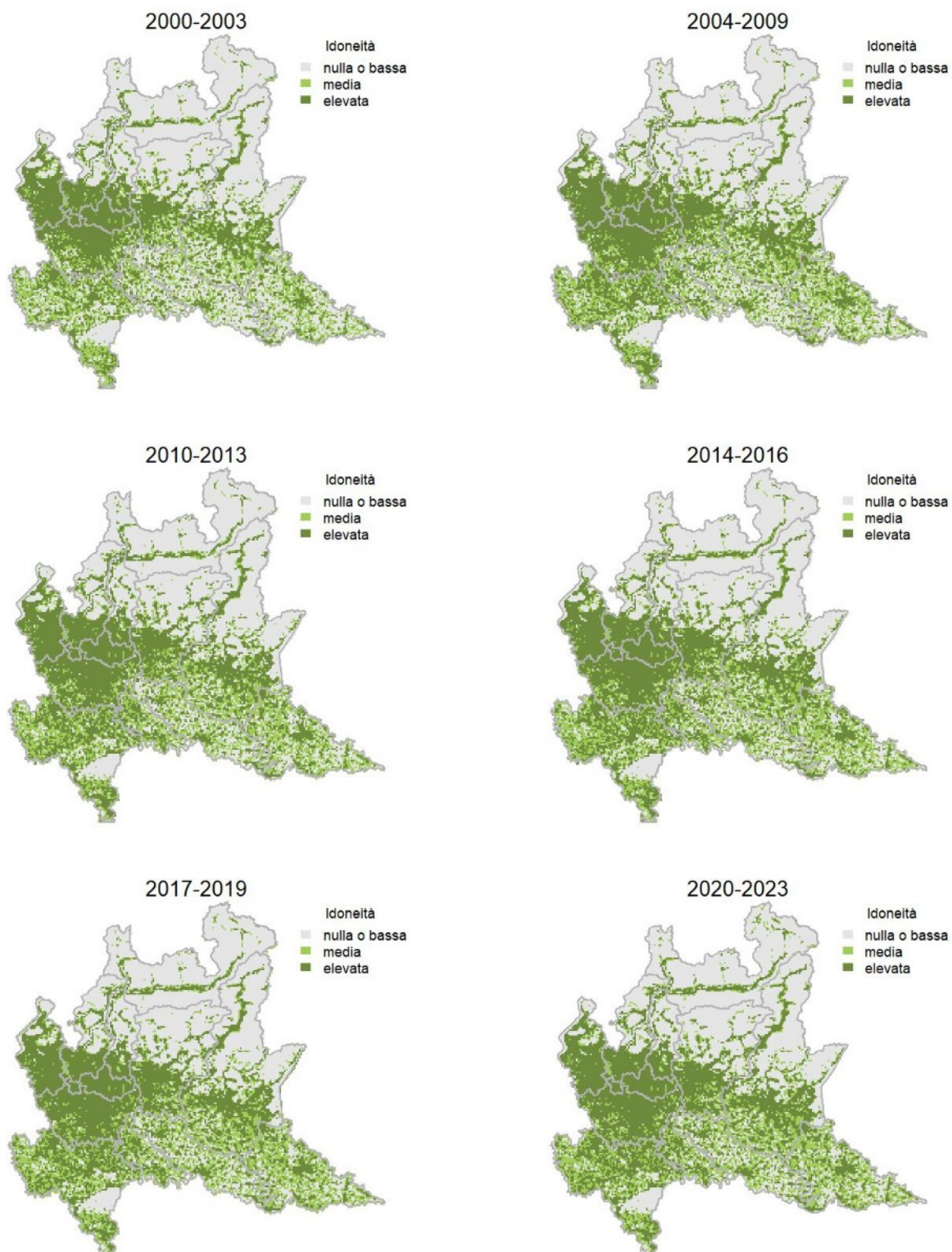
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

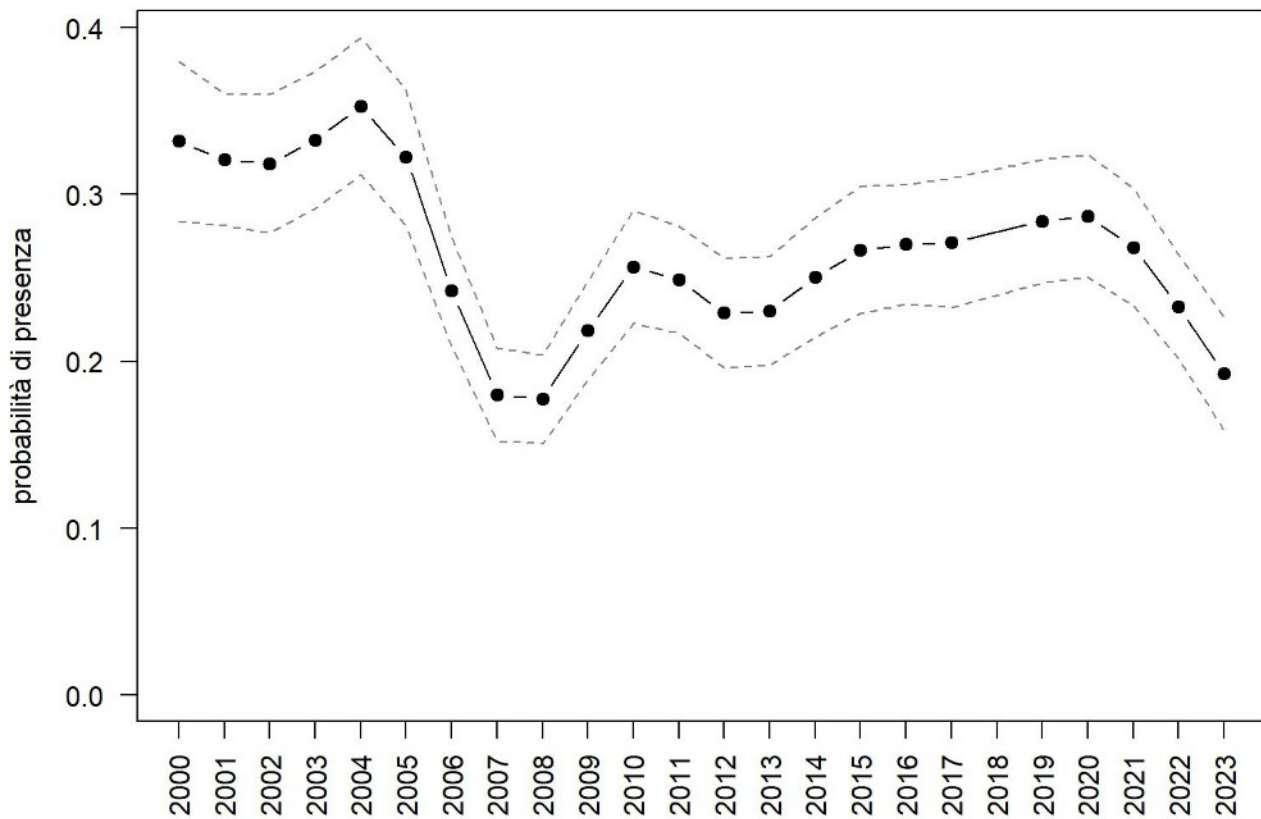
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Rondone comune

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=			=	=	-	=	=

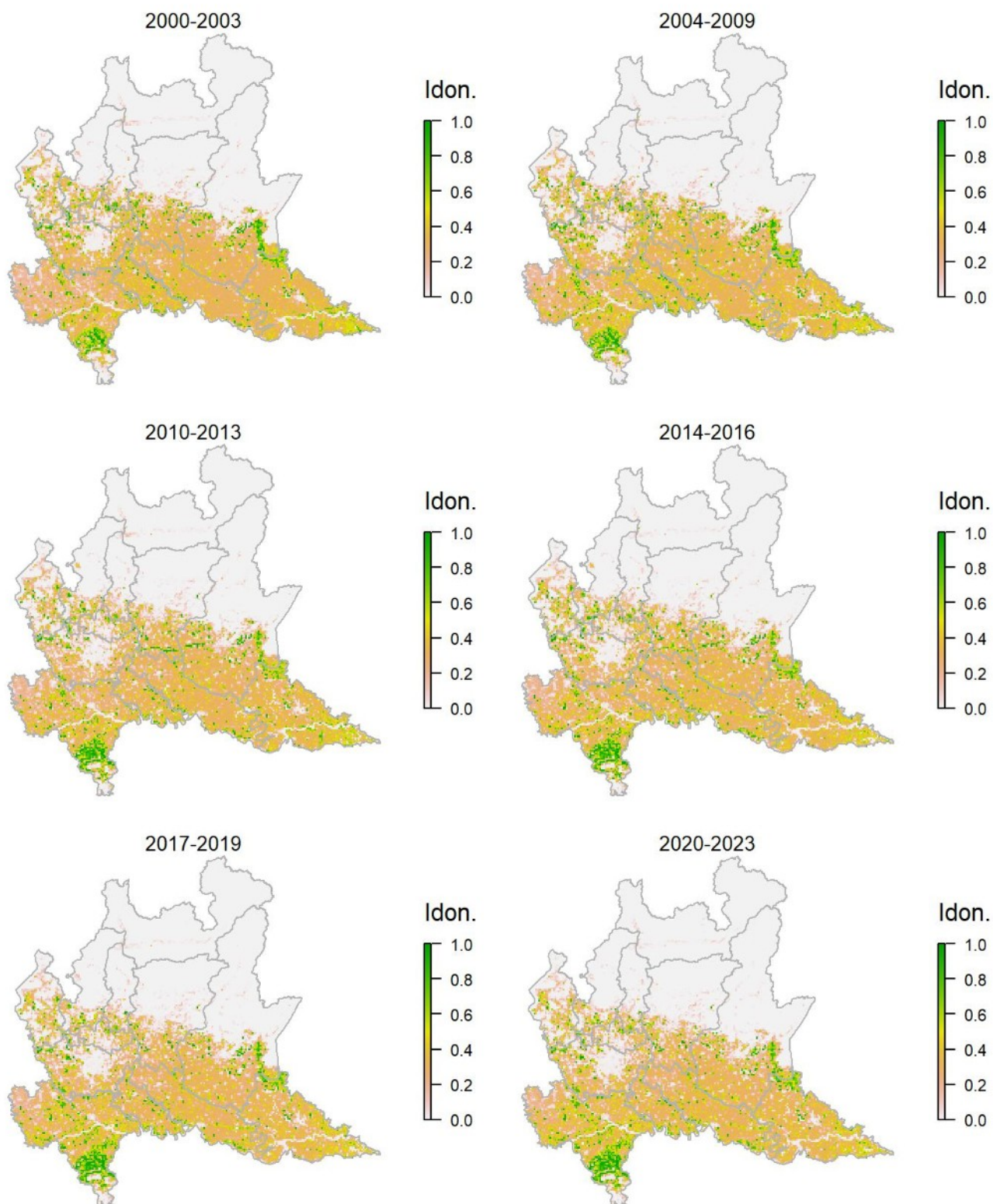
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione identifica correttamente le aree con presenza di città come potenzialmente idonee a questa specie, che nidifica in maniera pressoché esclusiva presso edifici. Il rondone comune mostra un andamento molto oscillatorio a scala regionale, e il trend viene classificato come complessivamente stabile nonostante un passivo piuttosto importante registrato negli ultimi anni della serie storica.

Gruccione *Merops apiaster*

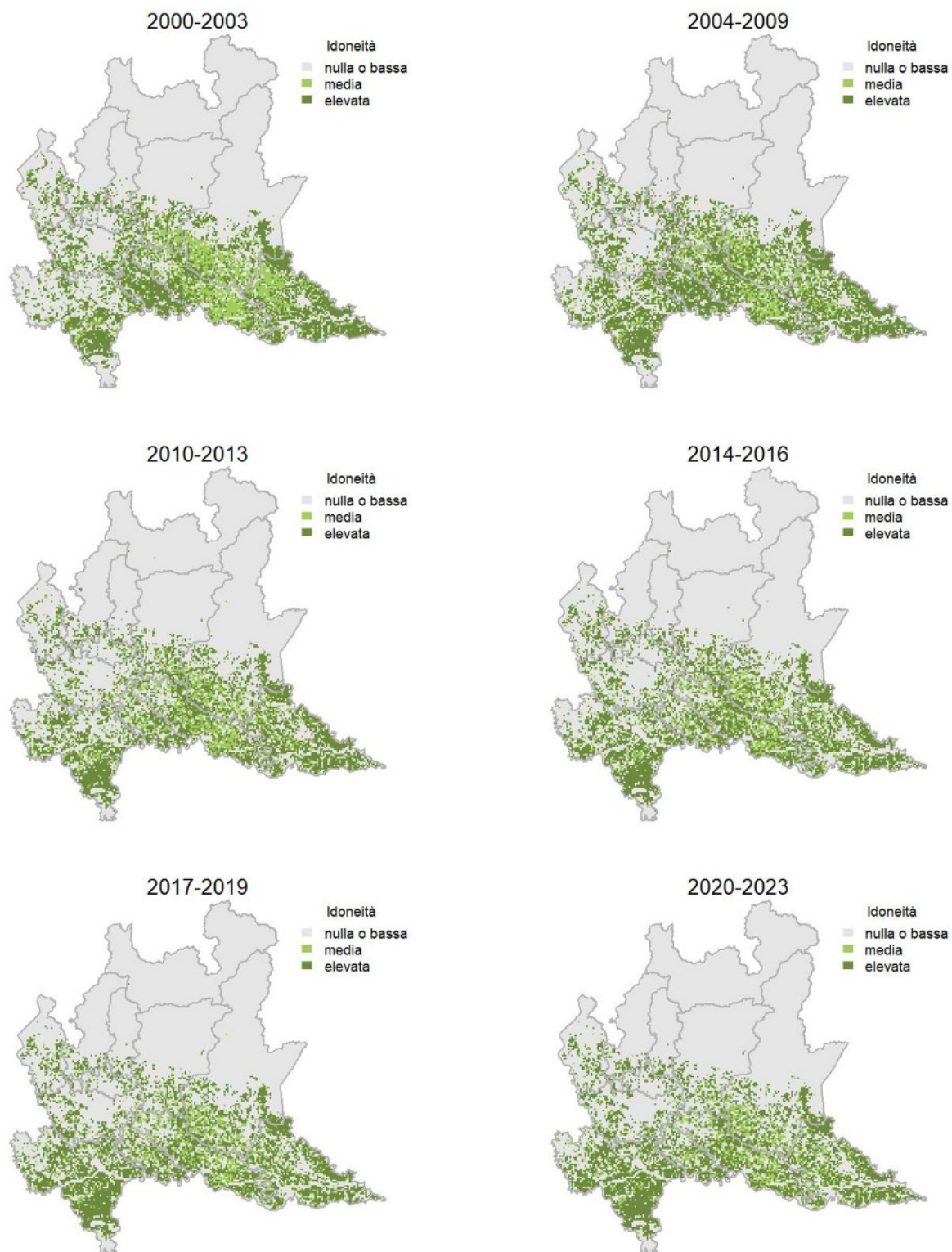
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

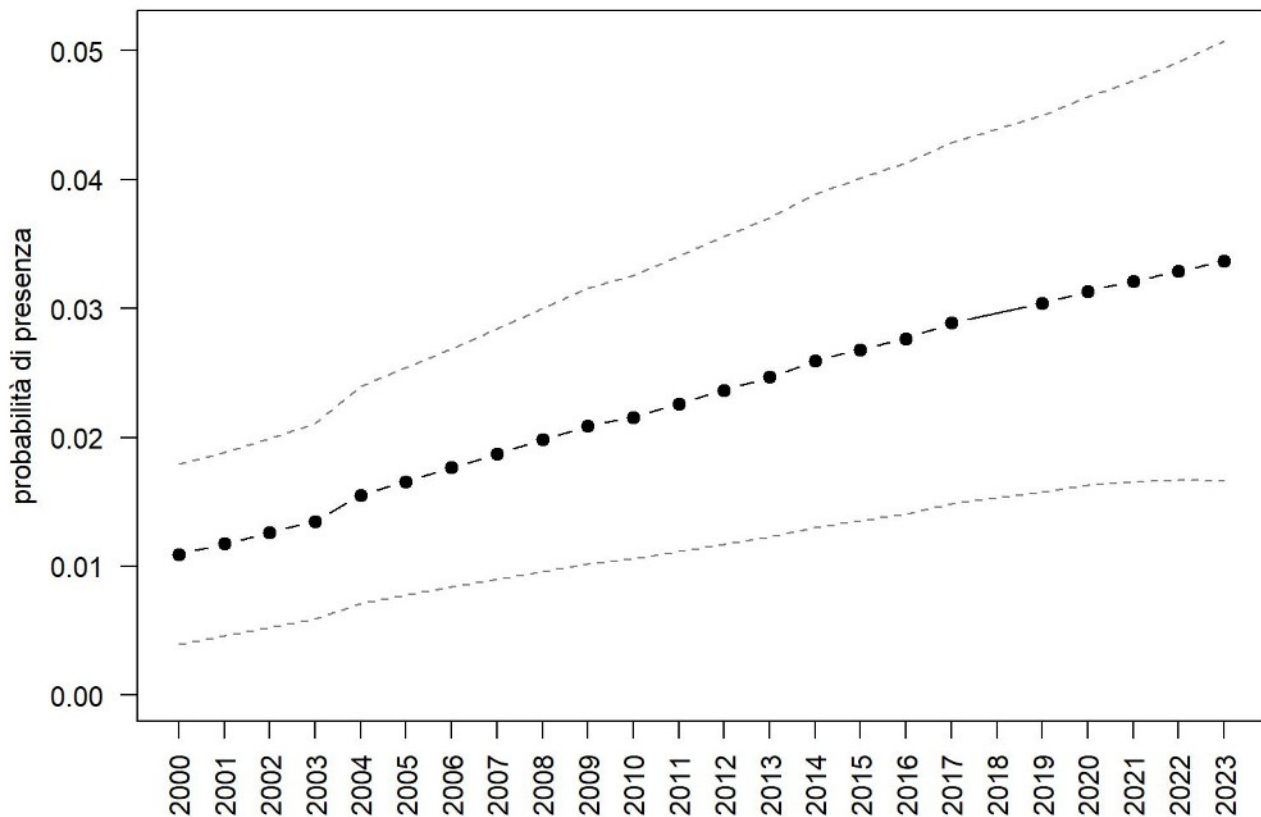
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Gruccione

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
++						+	++

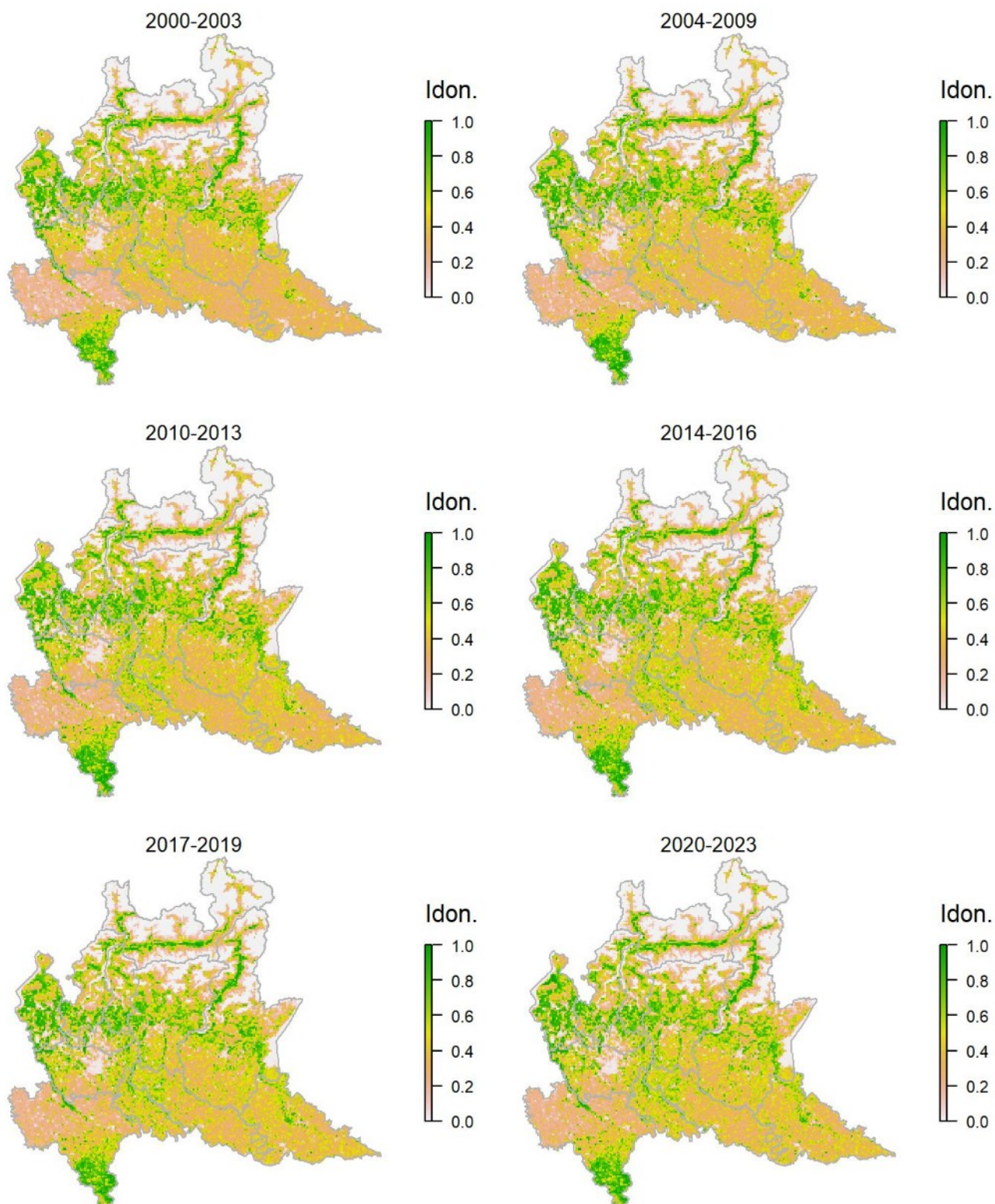
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per il gruccione identifica come idonee le zone di pianura e bassa collina, caratterizzate da temperature favorevoli all'insediamento della specie. Diverse delle aree predette come idonee nella fascia pedemontana/prealpina sono state occupate in tempi relativamente recenti dalla specie ed è lecito aspettarsi, nei decenni futuri, un'ulteriore espansione verso nord, favorita dal riscaldamento climatico. L'espansione della specie si riflette in un trend complessivamente in incremento, in particolare nel settore risicolo che offre habitat particolarmente idonei all'alimentazione della specie, ma anche nella pianura dominata dai seminativi.

Picchio verde *Picus viridis*

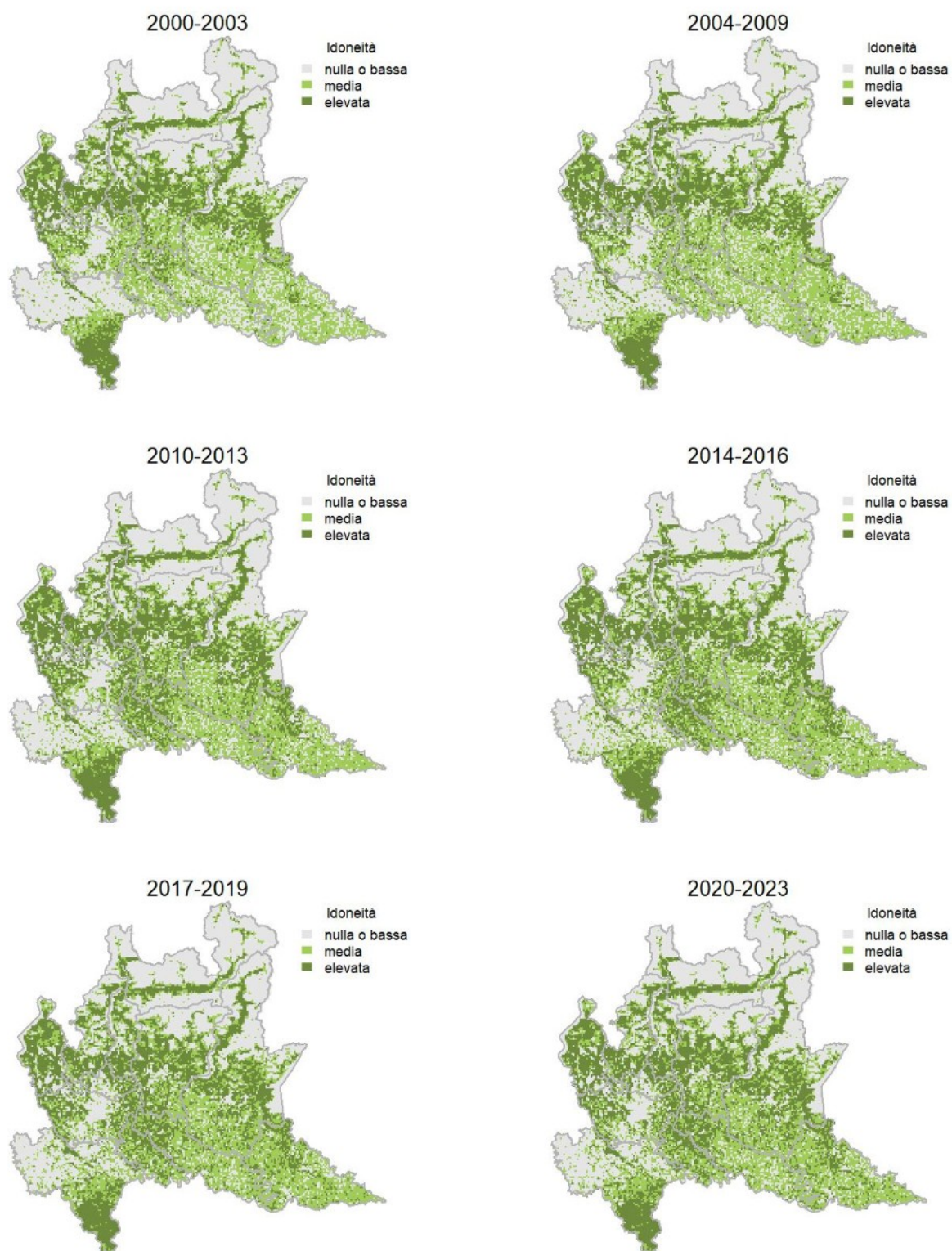
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

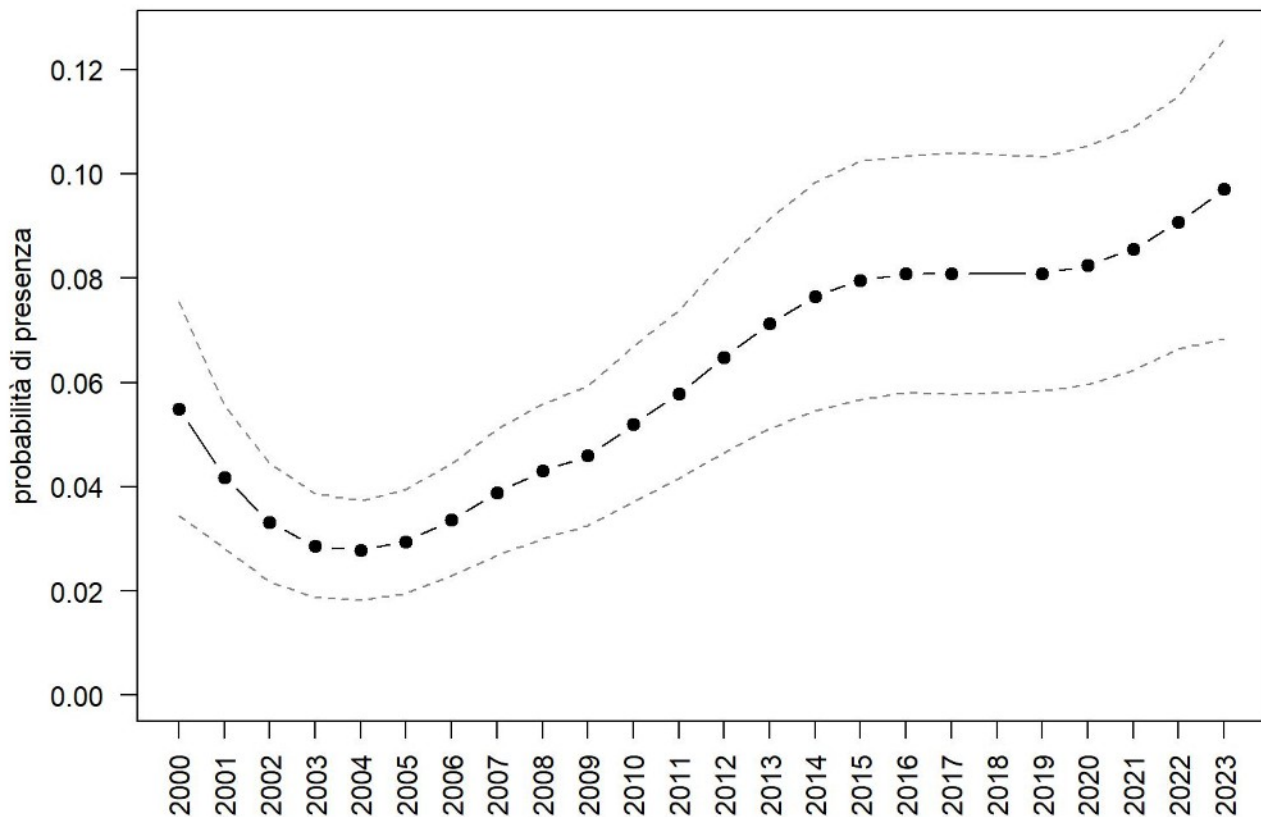
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Picchio verde

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
(+)		+	=	=		++	

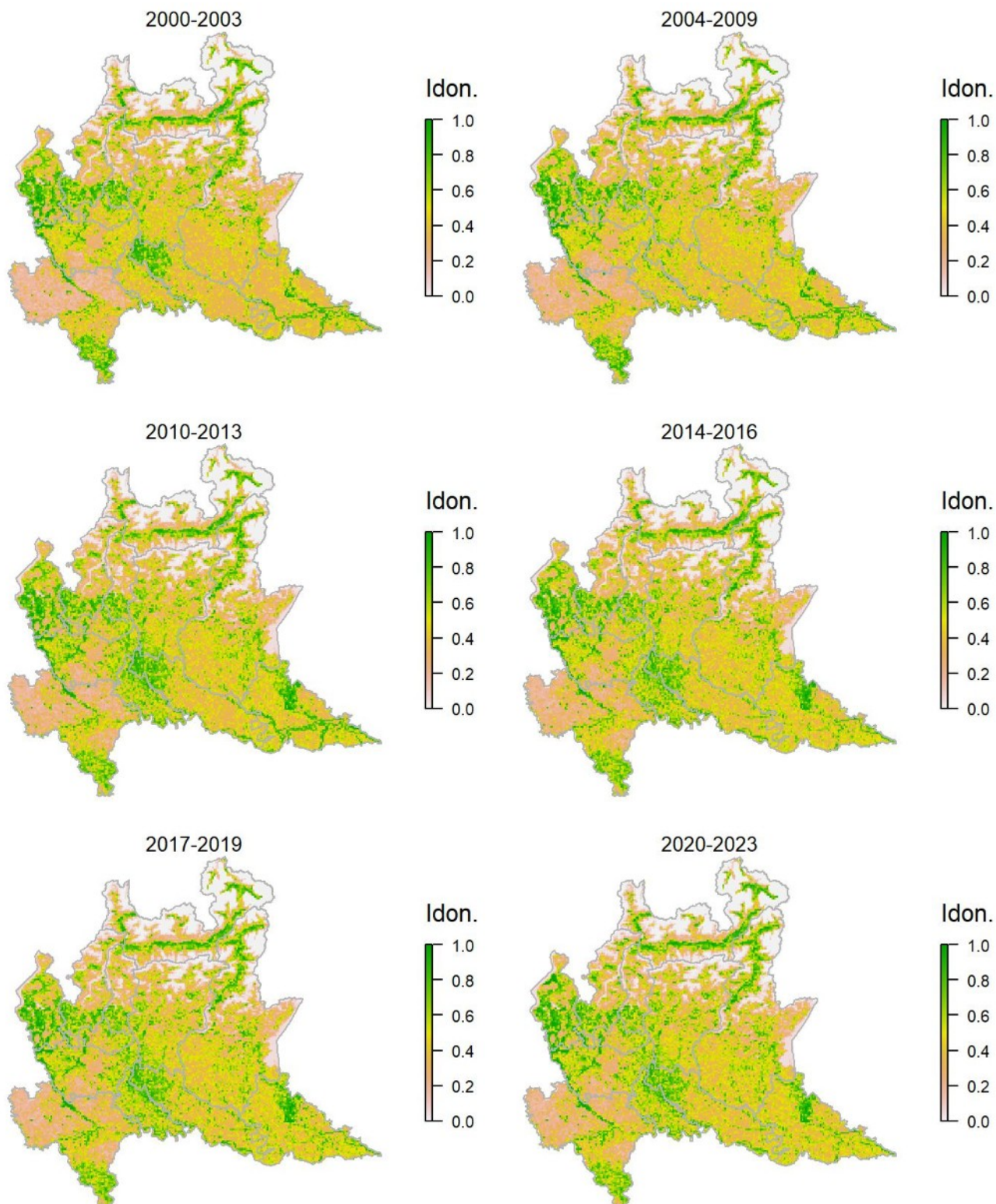
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per questa specie conferma la sua adattabilità a contesti caratterizzati dalla presenza di ambienti forestali/boschivi, specialmente se alternati ad aree aperte, anche piuttosto differenti tra loro. Il trend della specie a scala regionale risulta oggi in crescita (seppure solo marginalmente significativa). I trend nelle unità primarie evidenziano incrementi locali anche importanti, soprattutto nella pianura seminativa. È interessante notare che lo stesso pattern di stabilità/decremento evidenziato nel periodo 2000-2005 è stato messo in luce anche a scala nazionale.

Picchio rosso maggiore *Dendrocopos major*

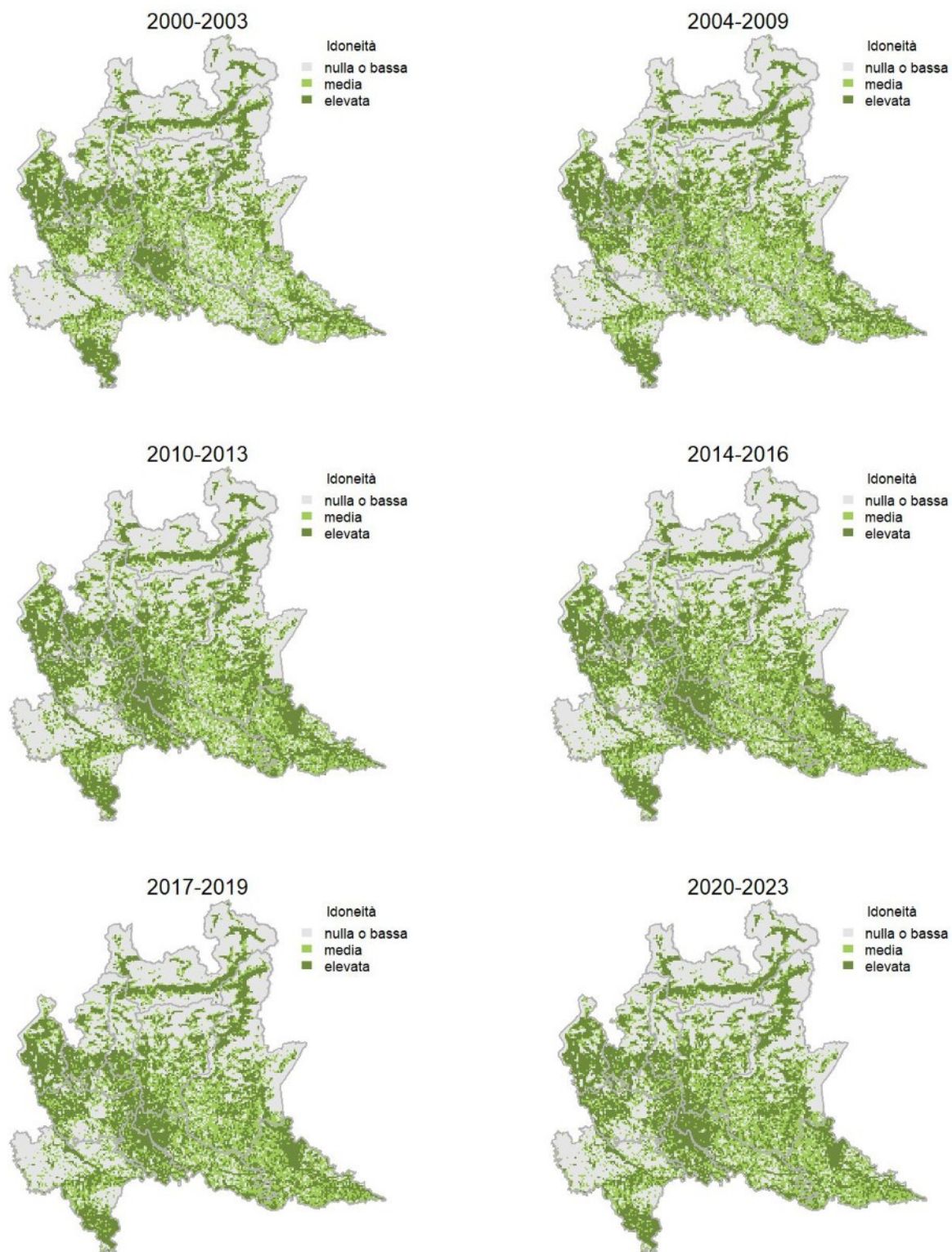
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

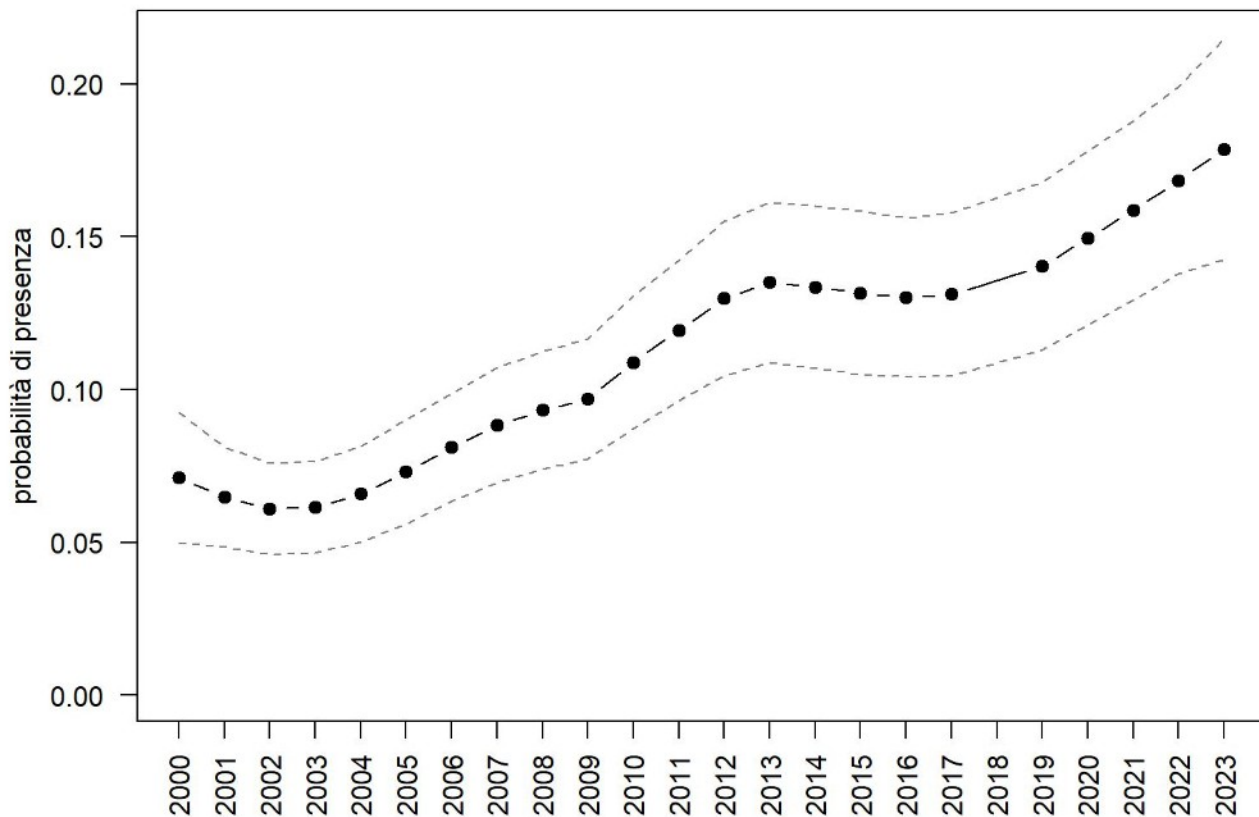
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Picchio rosso maggiore

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+		++	=	=		++	

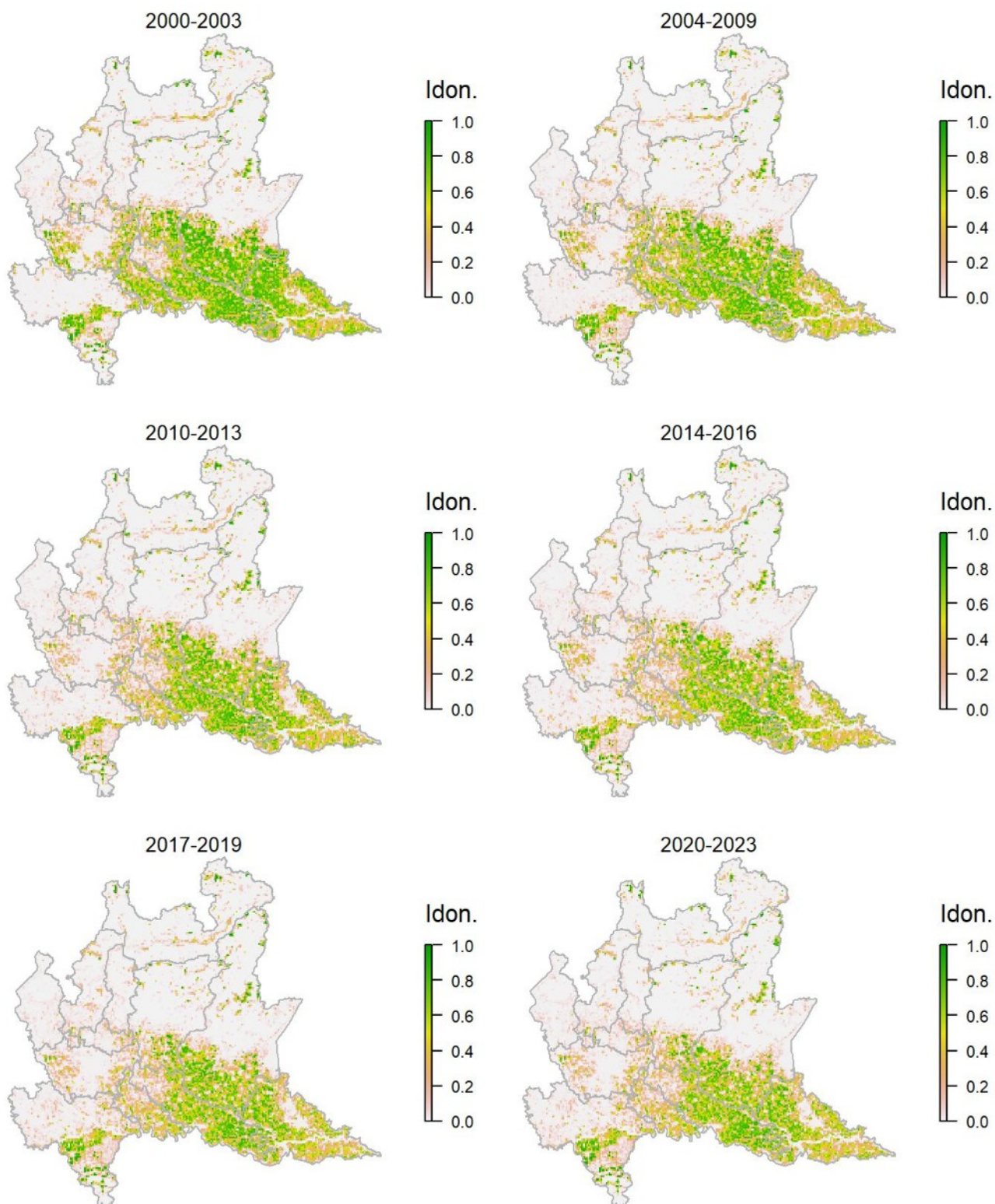
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per il picchio rosso maggiore ne mostra la capacità di adattarsi ad ambienti caratterizzati da copertura arborea anche non elevata, con idoneità particolarmente elevata e continua nelle aree dominate da boschi di latifoglie. Le aree maggiormente urbanizzate risultano meno idonee anche se la disponibilità di aree verdi può favorire la presenza della specie anche in questi contesti. Il trend della specie a scala regionale mostra una variazione annua positiva significativa con incrementi particolarmente evidenti in alcuni settori delle aree montane e pianiziali.

Allodola *Alauda arvensis*

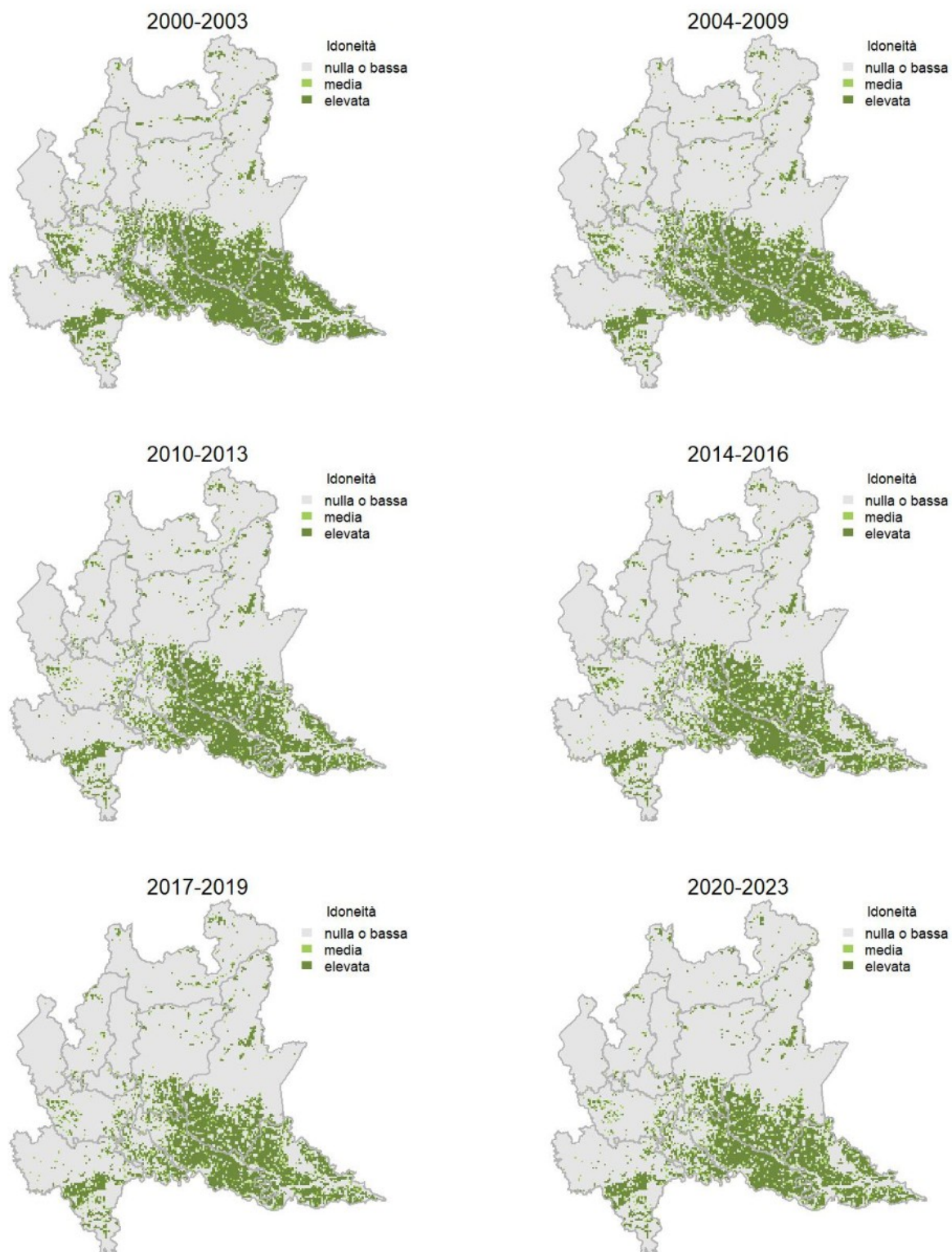
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

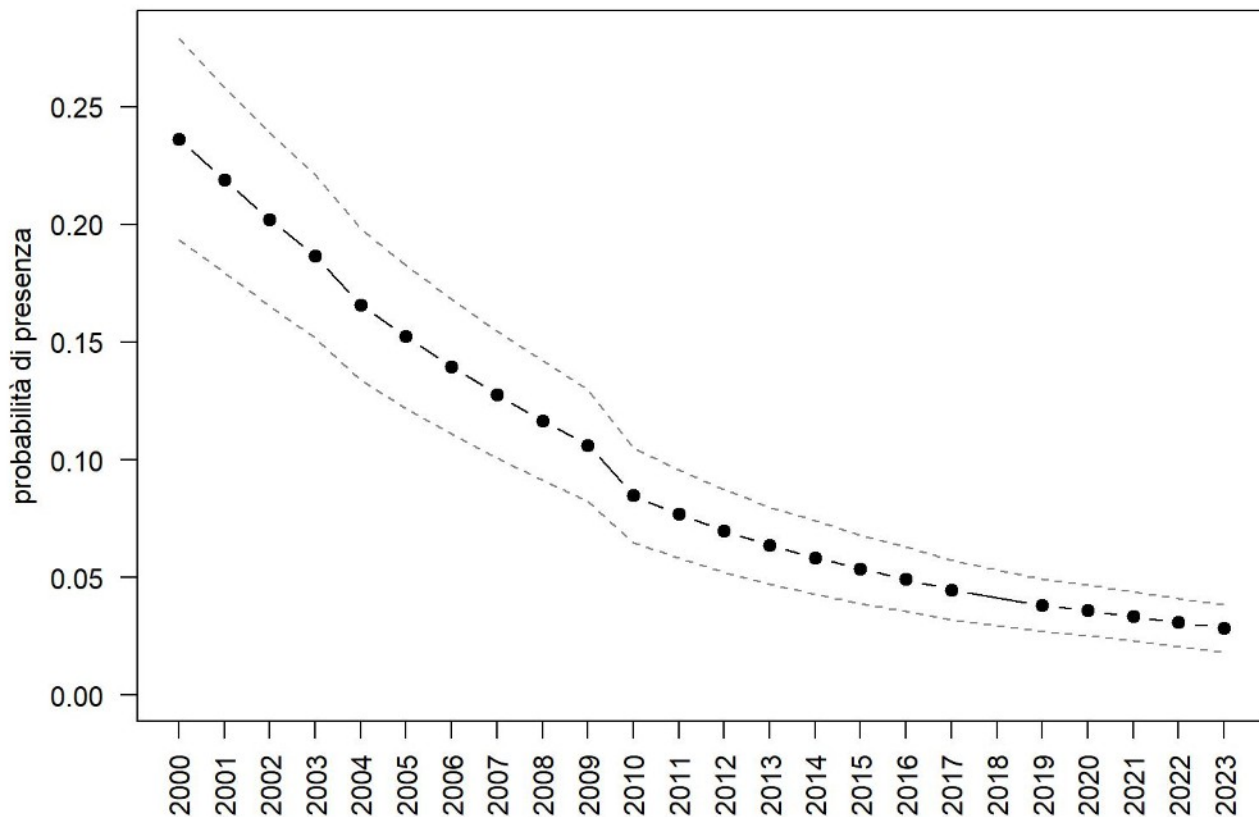
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Allodola

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
--						--	

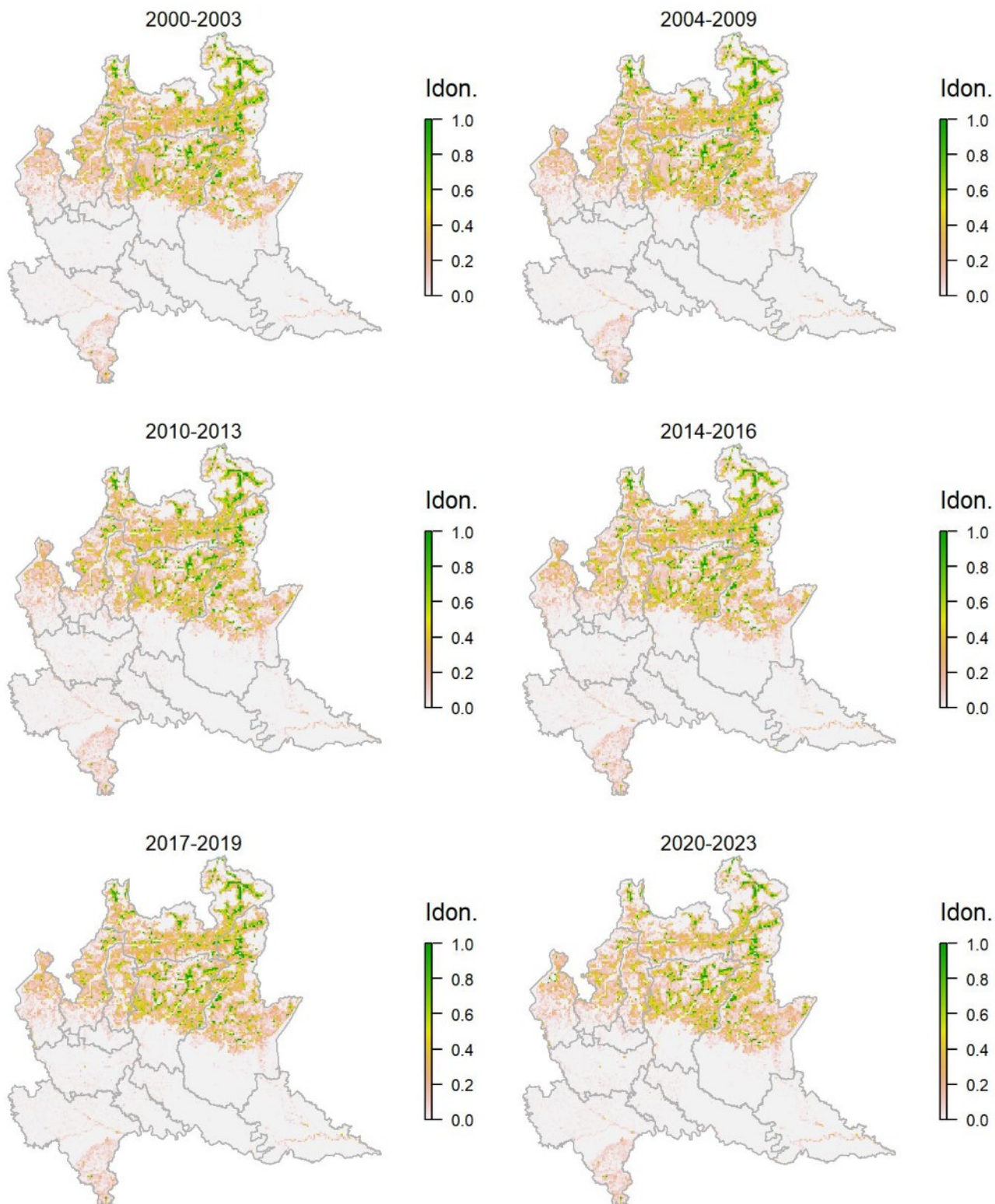
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione predice correttamente come idonee alla specie diverse tipologie di ambienti dominati da vegetazione erbacea, dai seminativi planiziali a zone di prateria alpina, dove effettivamente la specie si rinviene fino a quote elevate. I modelli mostrano un decremento nell'idoneità ambientale di diverse aree planiziali che nel corso degli anni hanno visto un notevole incremento delle aree urbanizzate o delle infrastrutture, avvenuto a scapito di ambienti agricoli idonei all'allodola. La specie si conferma in forte declino a scala regionale.

Rondine montana *Ptyonoprogne rupestris*

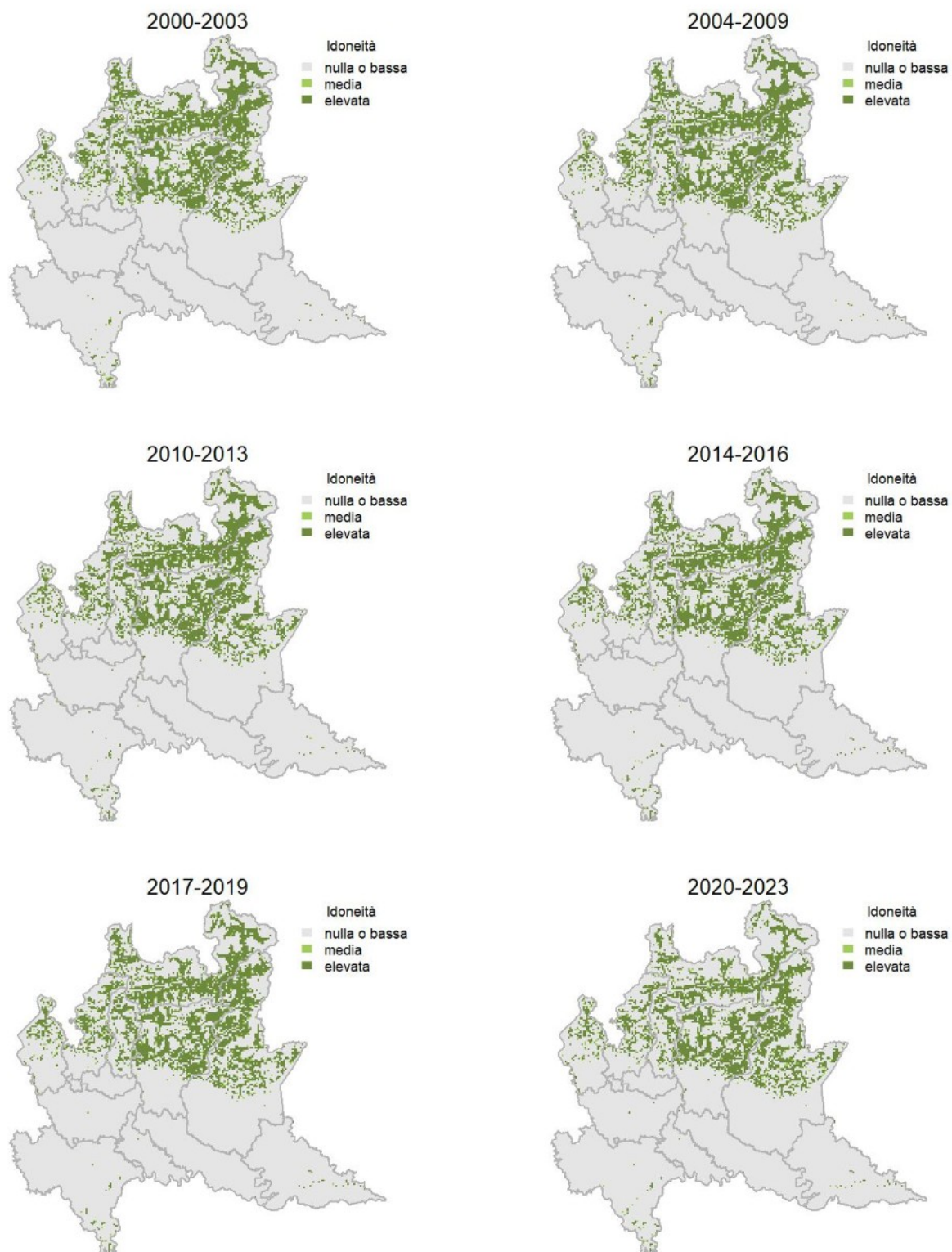
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

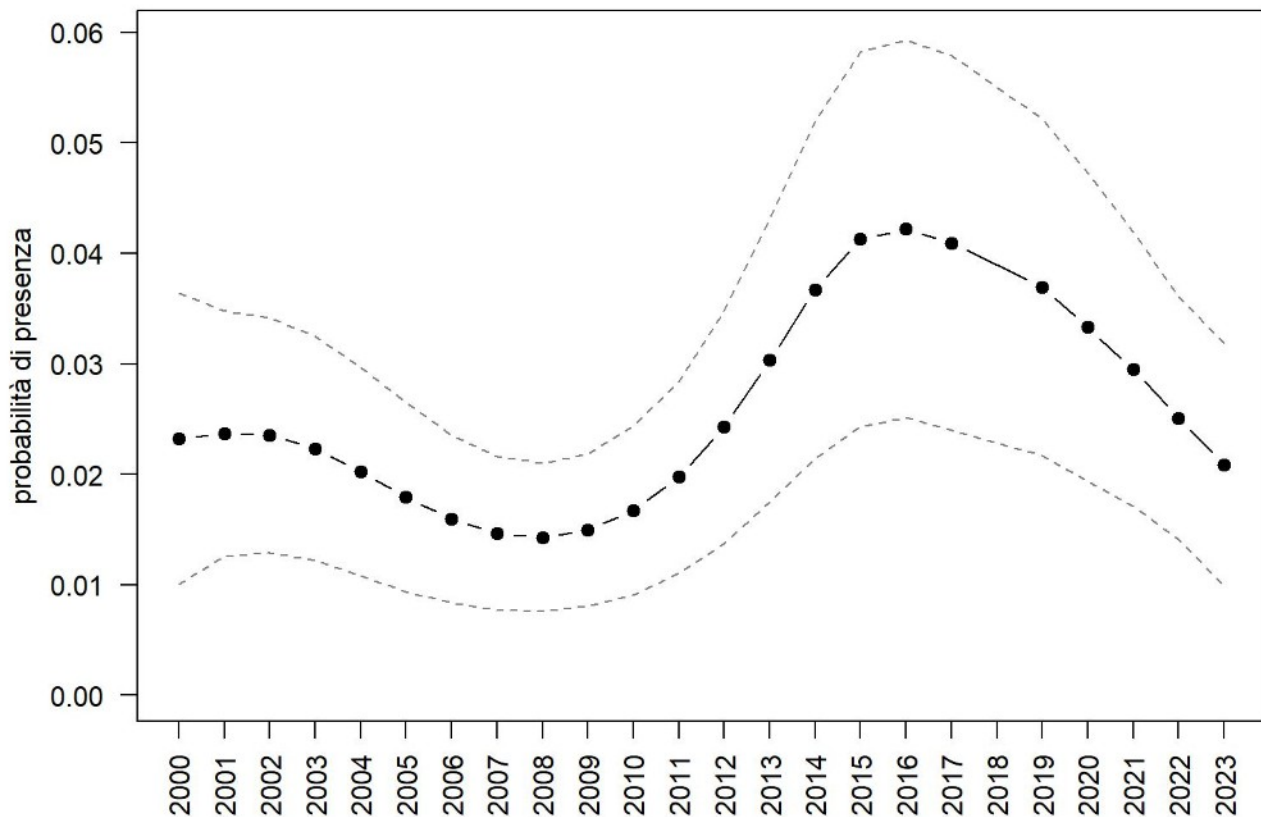
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Rondine montana

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=	=	+	=	--			

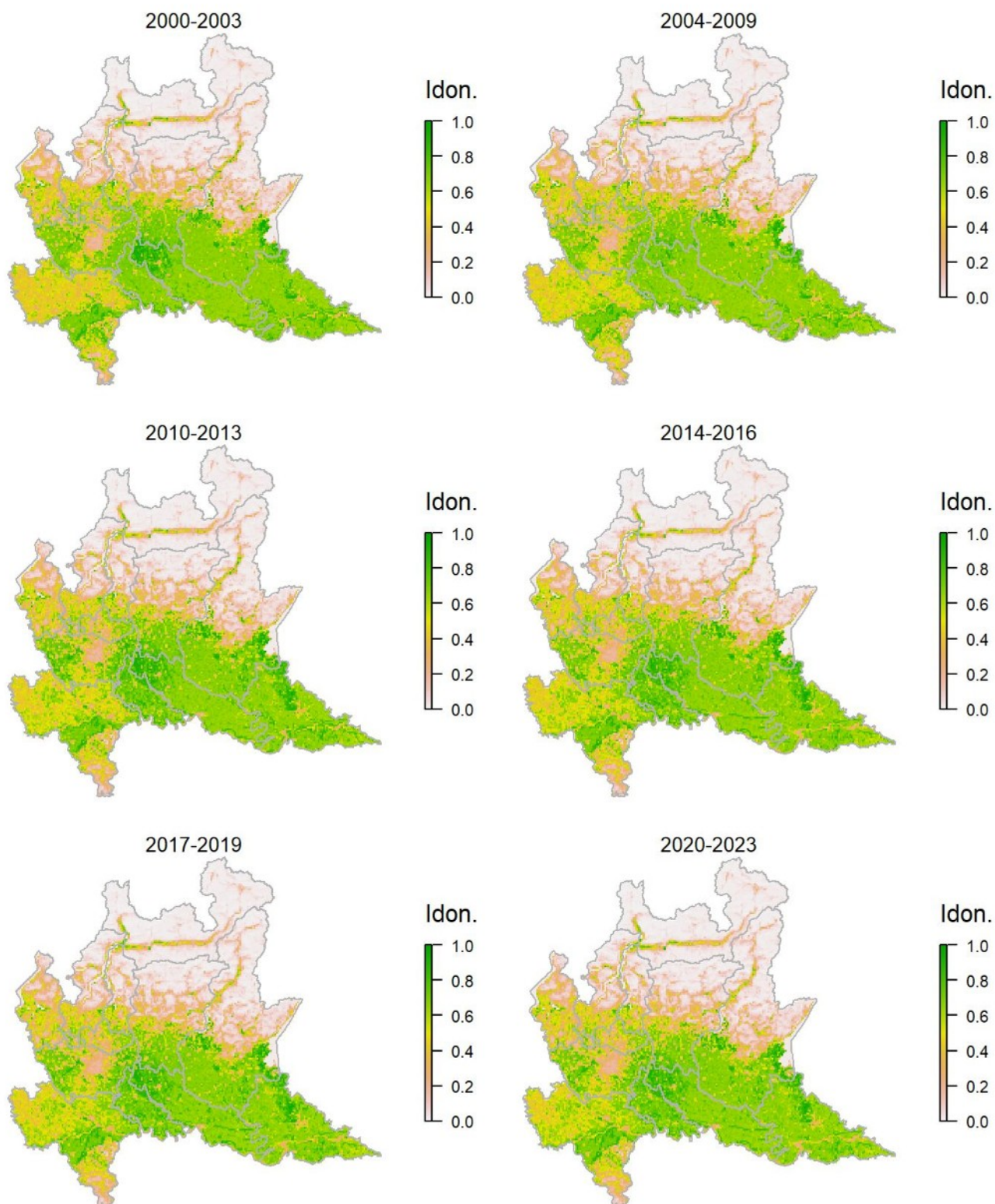
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per la rondine montana identifica correttamente le aree caratterizzate dalla presenza di pendenze significative come contesti più idonei alla specie. Negli ultimi anni la specie sta espandendo il proprio areale verso la pianura, soprattutto lungo le aste fluviali e questo processo è intercettato dal modello che indica come aree a idoneità media proprio le principali aste fluviali del contesto pianiziale, dove la specie può utilizzare i ponti o altre strutture come supporto per la nidificazione. La recente colonizzazione di diversi centri urbani della fascia pedemontana trova riscontro in una idoneità bassa ma non trascurabile per diverse aree urbane. La tendenza demografica della specie derivata dalle analisi è poco chiara con un andamento sostanzialmente fluttuante derivato da variazioni locali anche di segno opposto.

Rondine *Hirundo rustica*

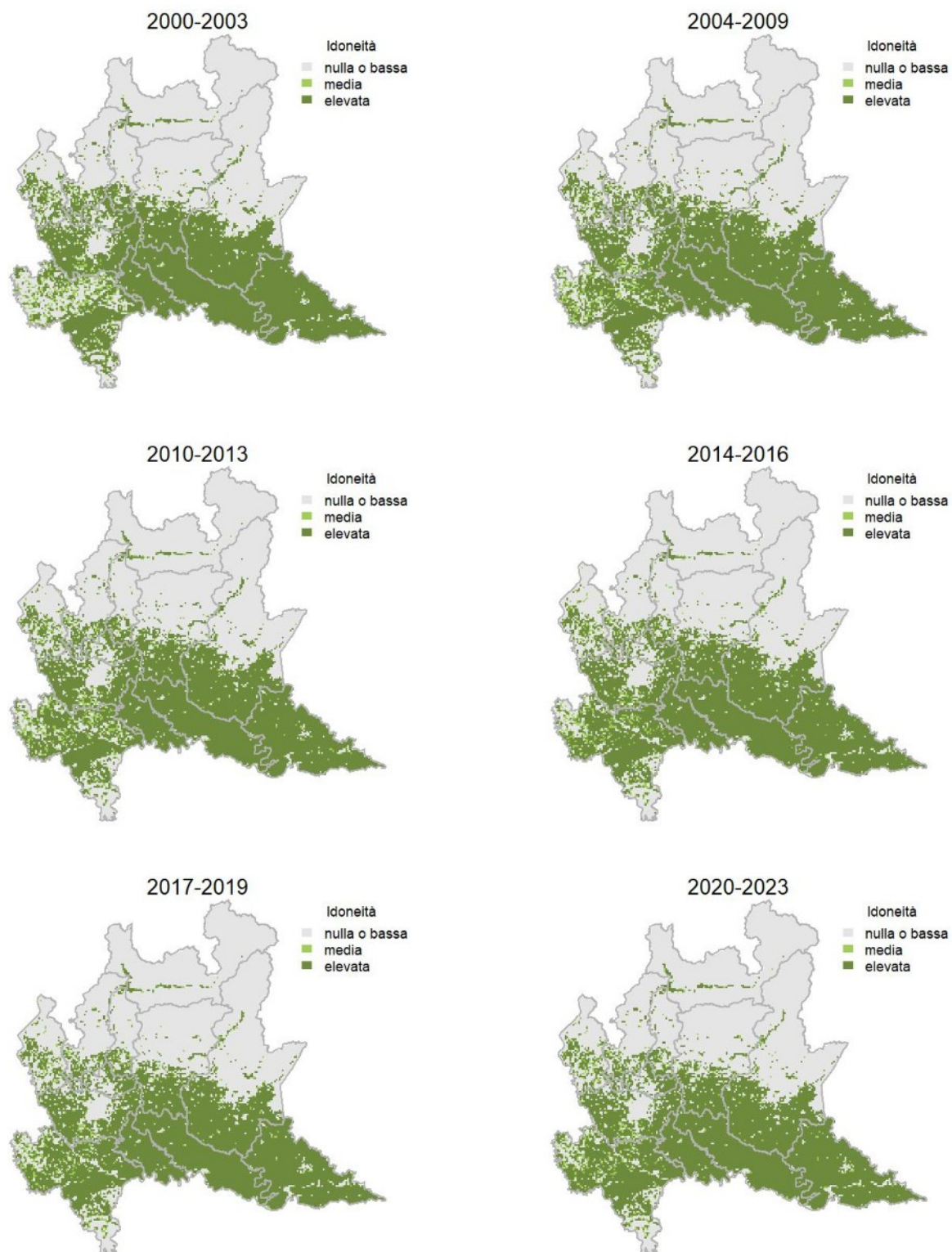
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

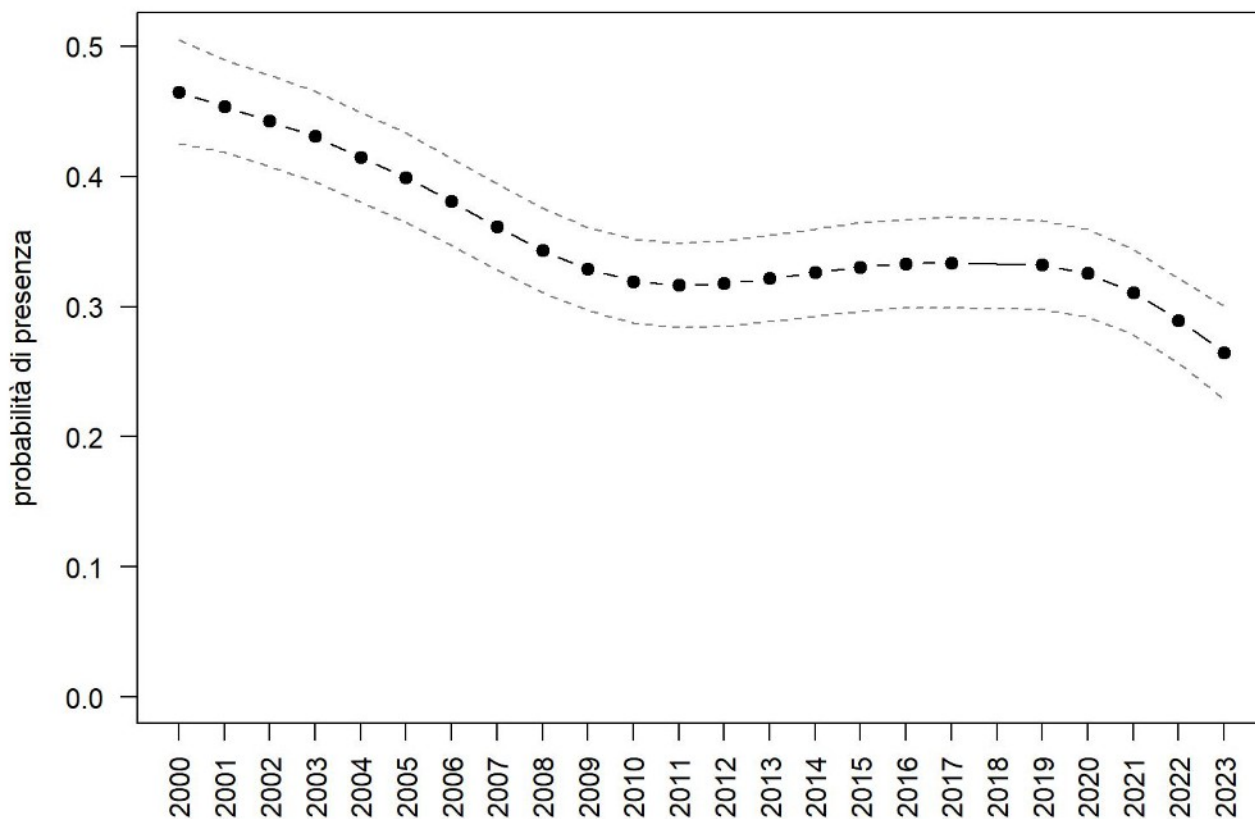


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Rondine



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
-				-	-	-	+

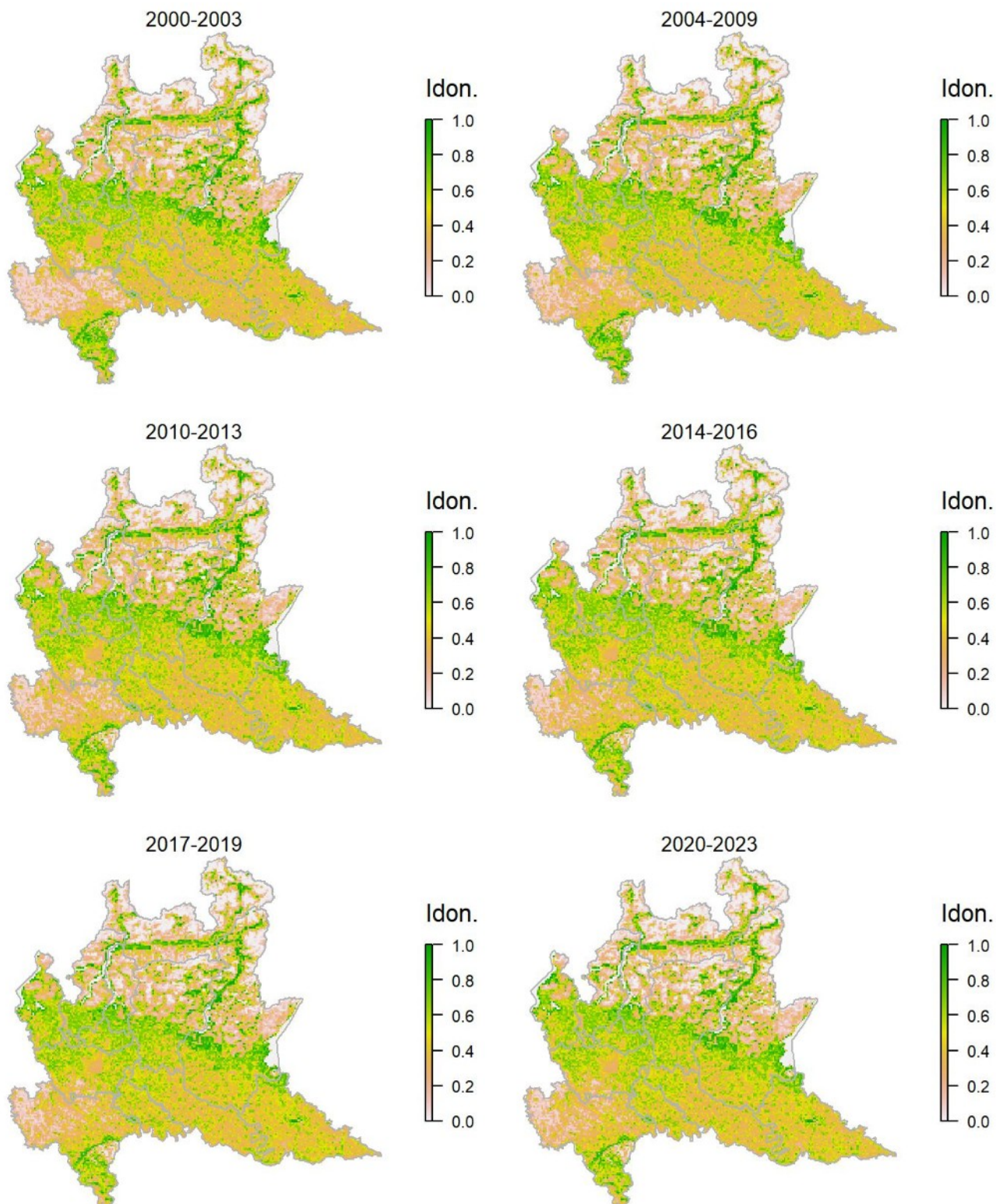
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Le aree dominate dall'agricoltura (coltivazioni erbacee e prati) risultano le più idonee per la specie, coerentemente con le conoscenze relative alla sua ecologia in Lombardia e in Europa. La specie risulta in diminuzione in buona parte delle aree pianiziali regionali e, come conseguenza, si registra un generale declino a scala regionale.

Balestruccio *Delichon urbicum*

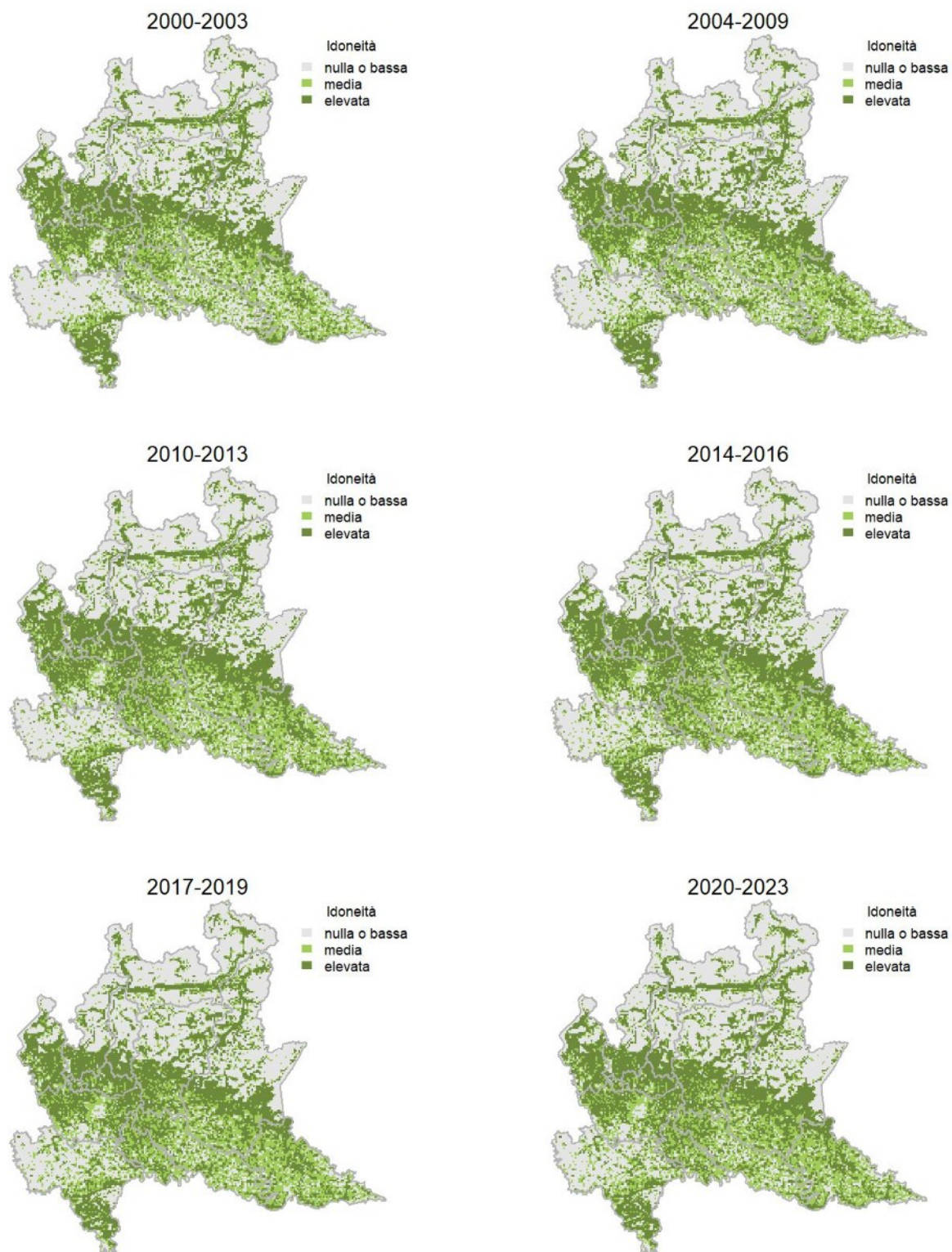
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

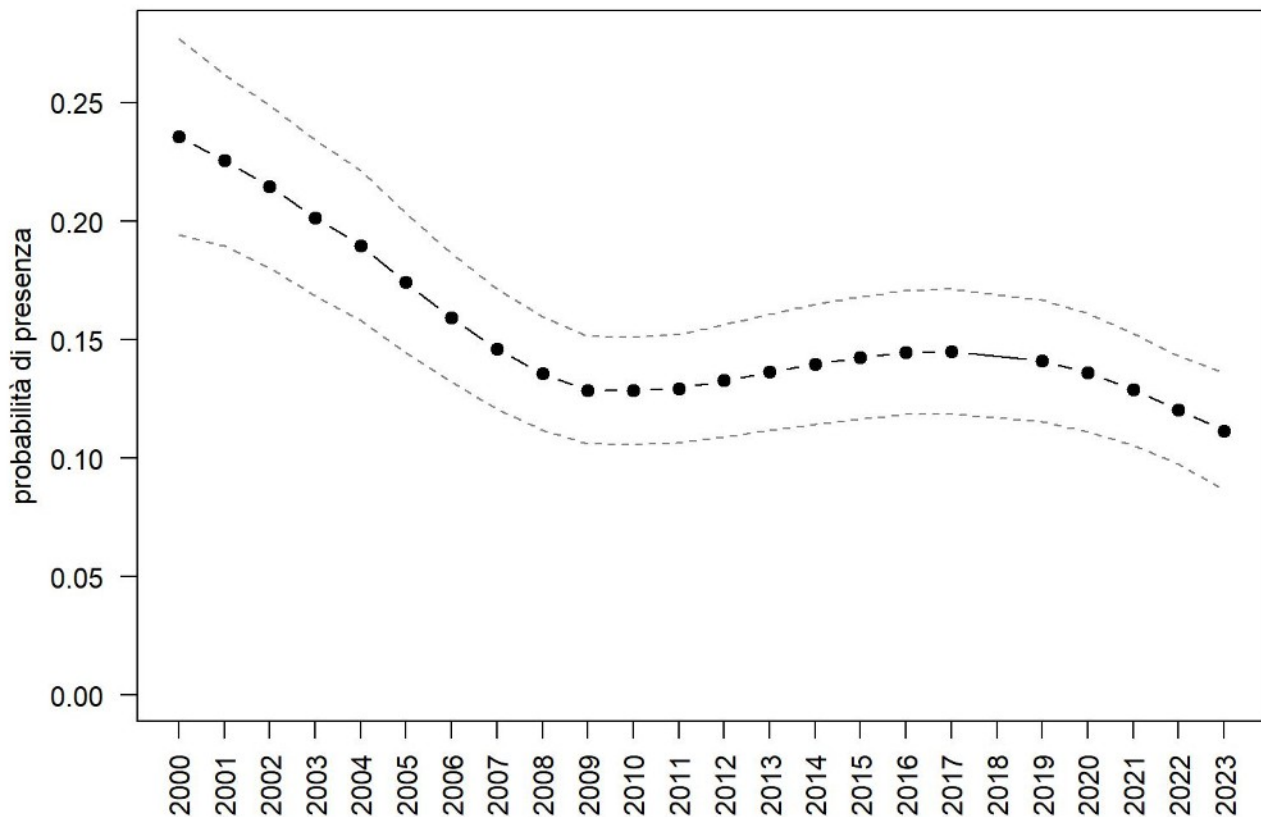
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Balestruccio

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
-			-	-	-	-	

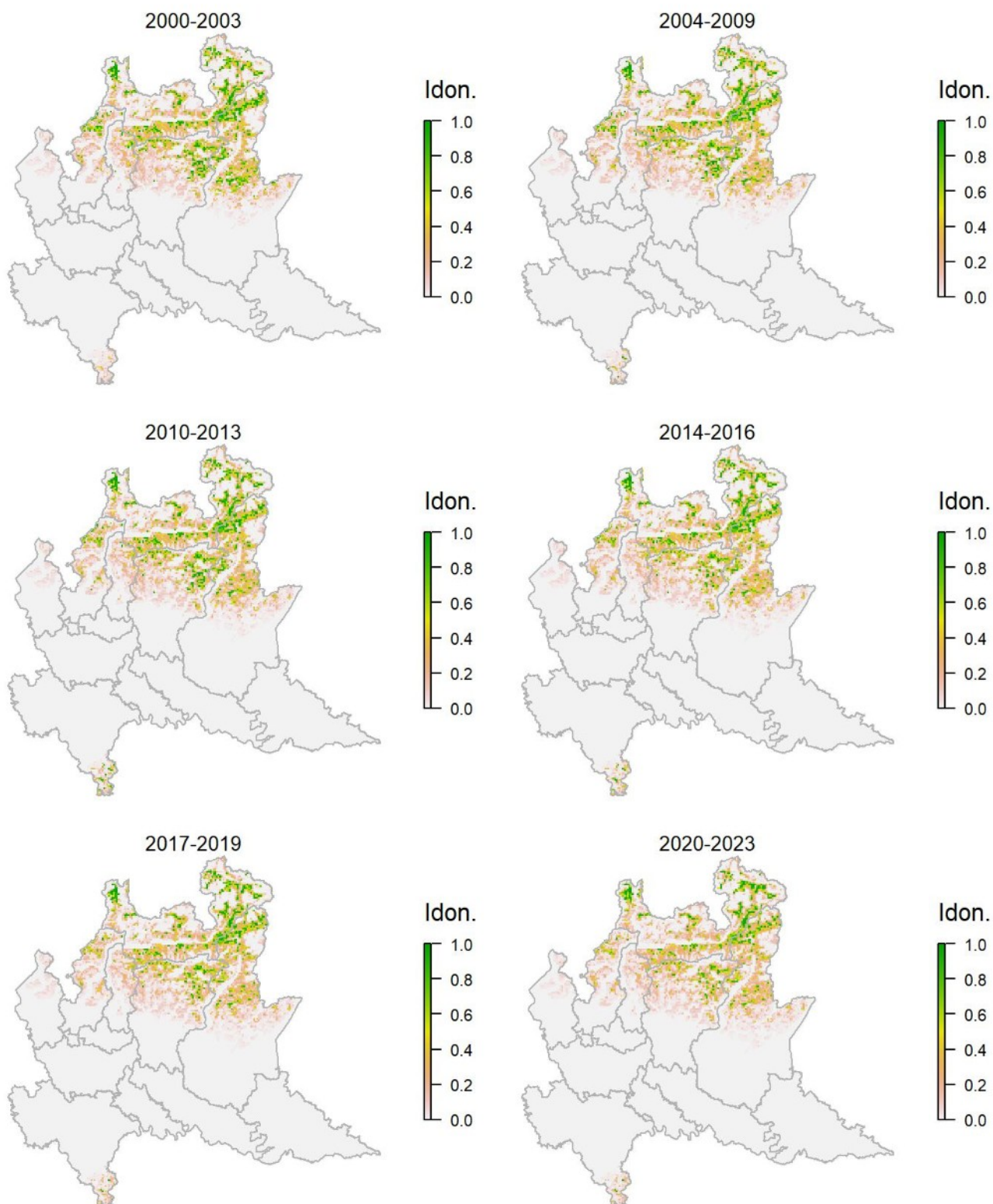
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione riflette correttamente il legame tra questa specie e la presenza di insediamenti, dalle quote pianiziali fino ai paesi in montagna; i grandi centri urbani vengono indicati come meno idonei rispetto a quelli di medie e piccole dimensioni, forse anche a causa di un minore campionamento di questi ambienti nel corso degli ultimi anni. Pur essendo ampiamente diffuso in Regione, il balestruccio mostra a scala regionale una tendenza al decremento, soprattutto per effetto delle diminuzioni significative riscontrate in alcuni settori pianiziali.

Prispolone *Anthus trivialis*

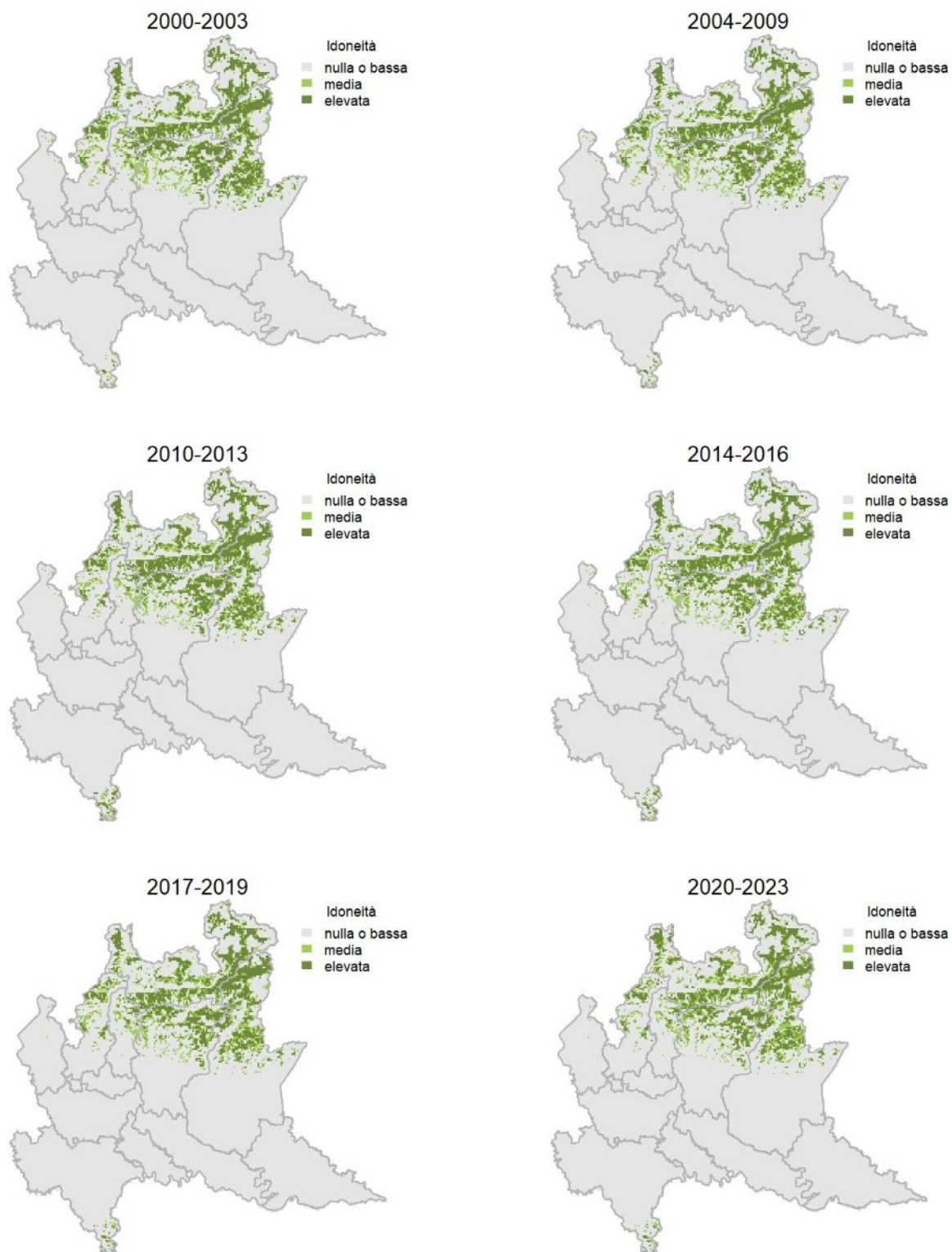
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

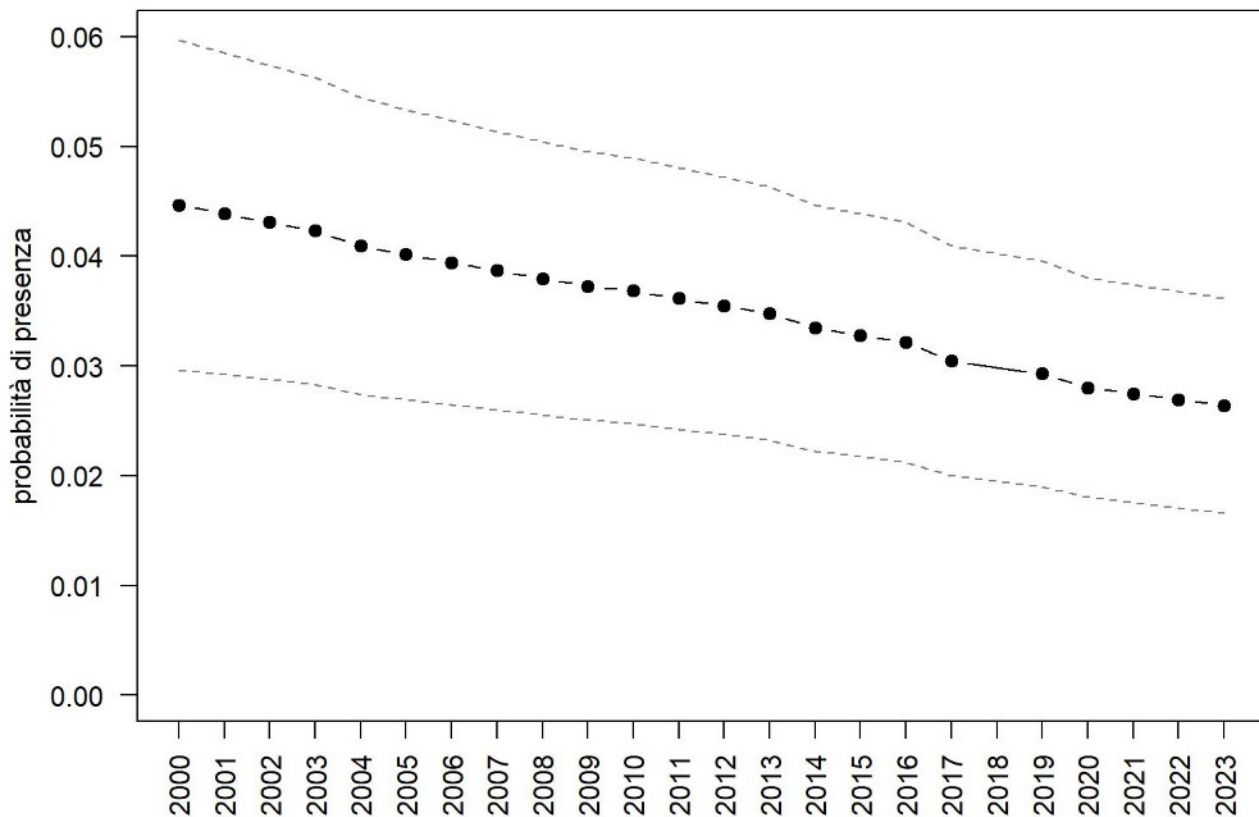


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Prispolone



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
-	+	+	- -				

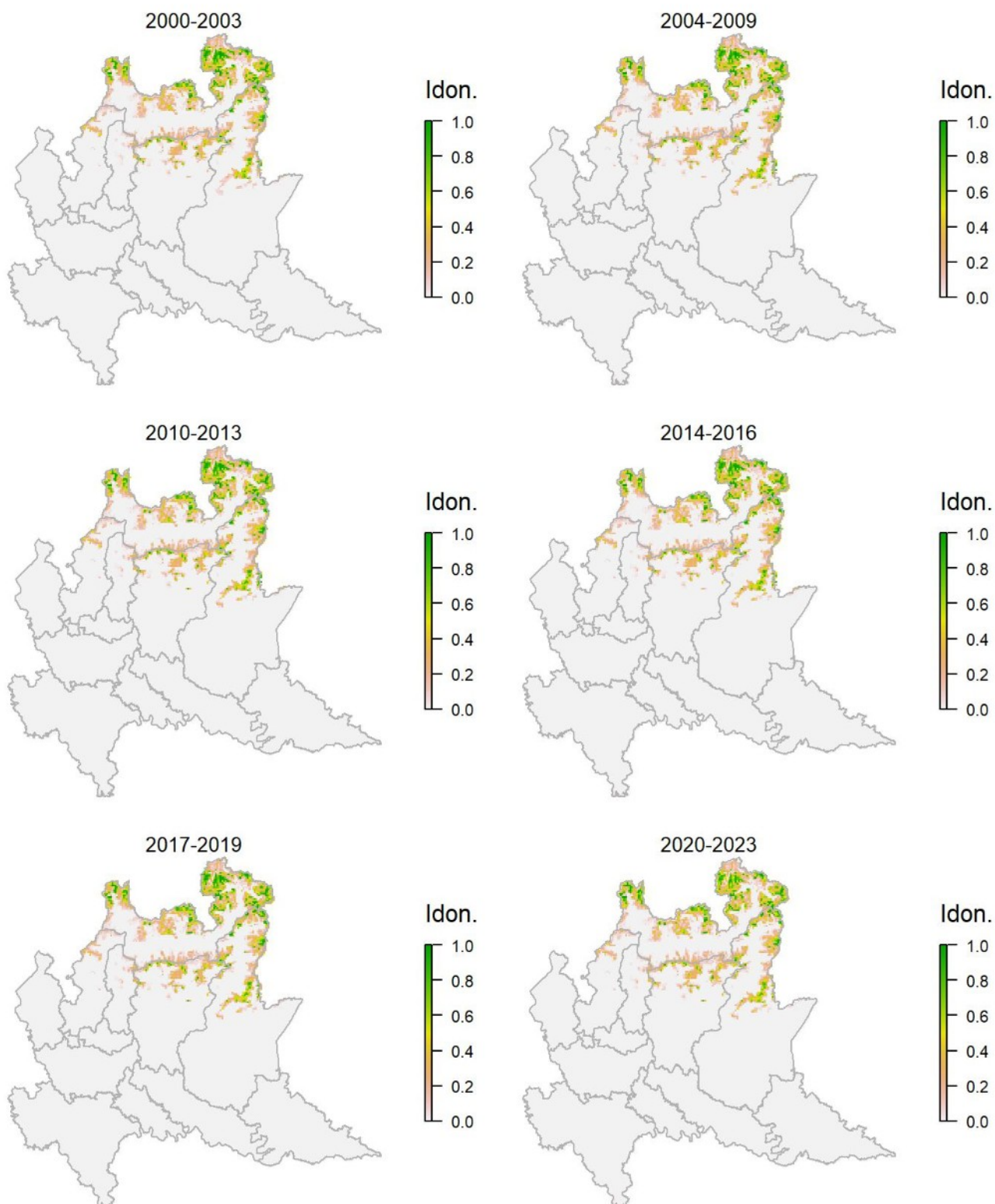
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione identifica correttamente come idonee le aree semi-aperte in contesti montani. La specie risulta complessivamente in decremento per effetto della diminuzione delle popolazioni presenti alle quote minori.

Spioncello *Anthus spinoletta*

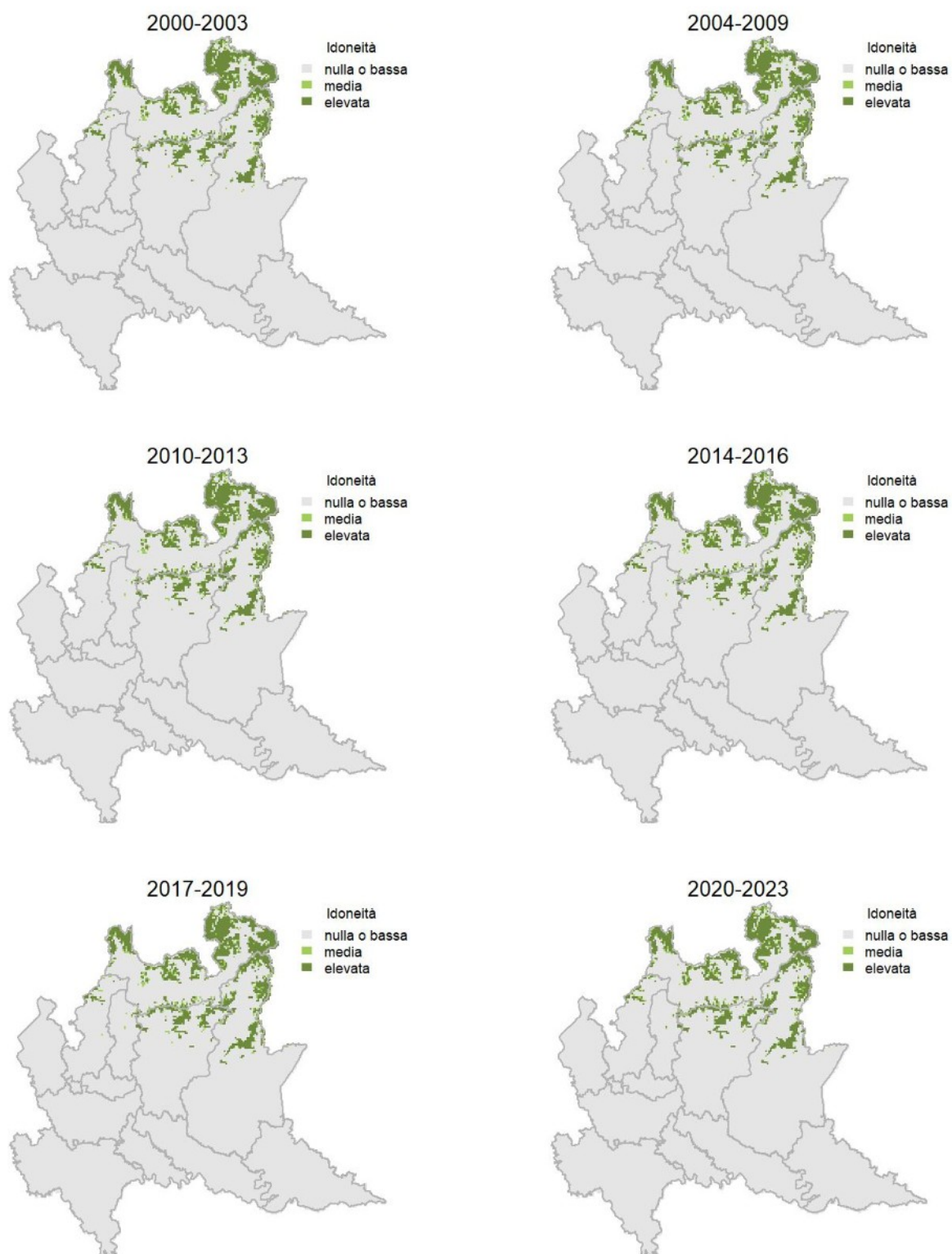
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

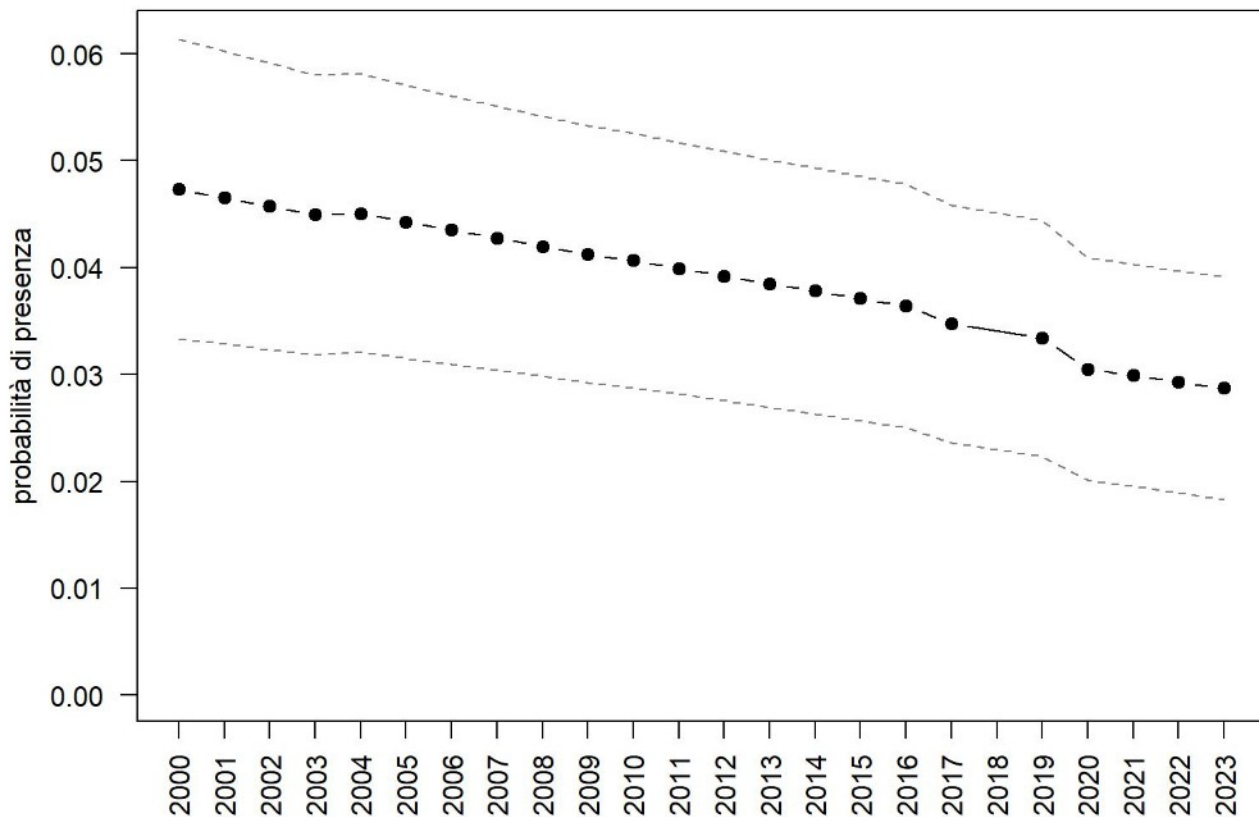


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Spioncello



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
-	-	-					

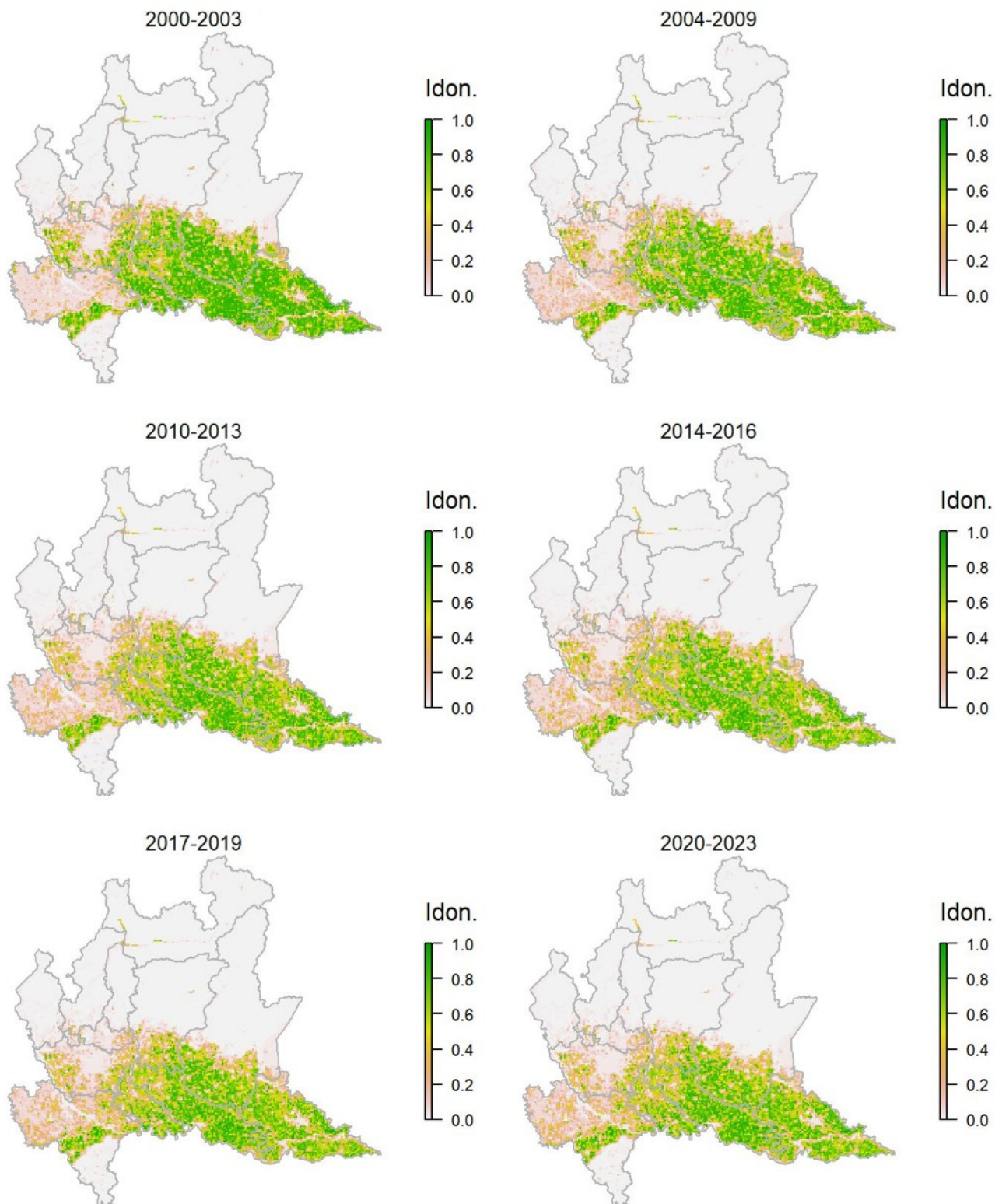
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie legata alle praterie alpine (come evidenziato anche dall'idoneità predetta dal modello di distribuzione), minacciata dai cambiamenti climatici. Il trend è attualmente negativo in tutti i principali settori regionali interessati dalla presenza della specie.

Cutrettola *Motacilla flava*

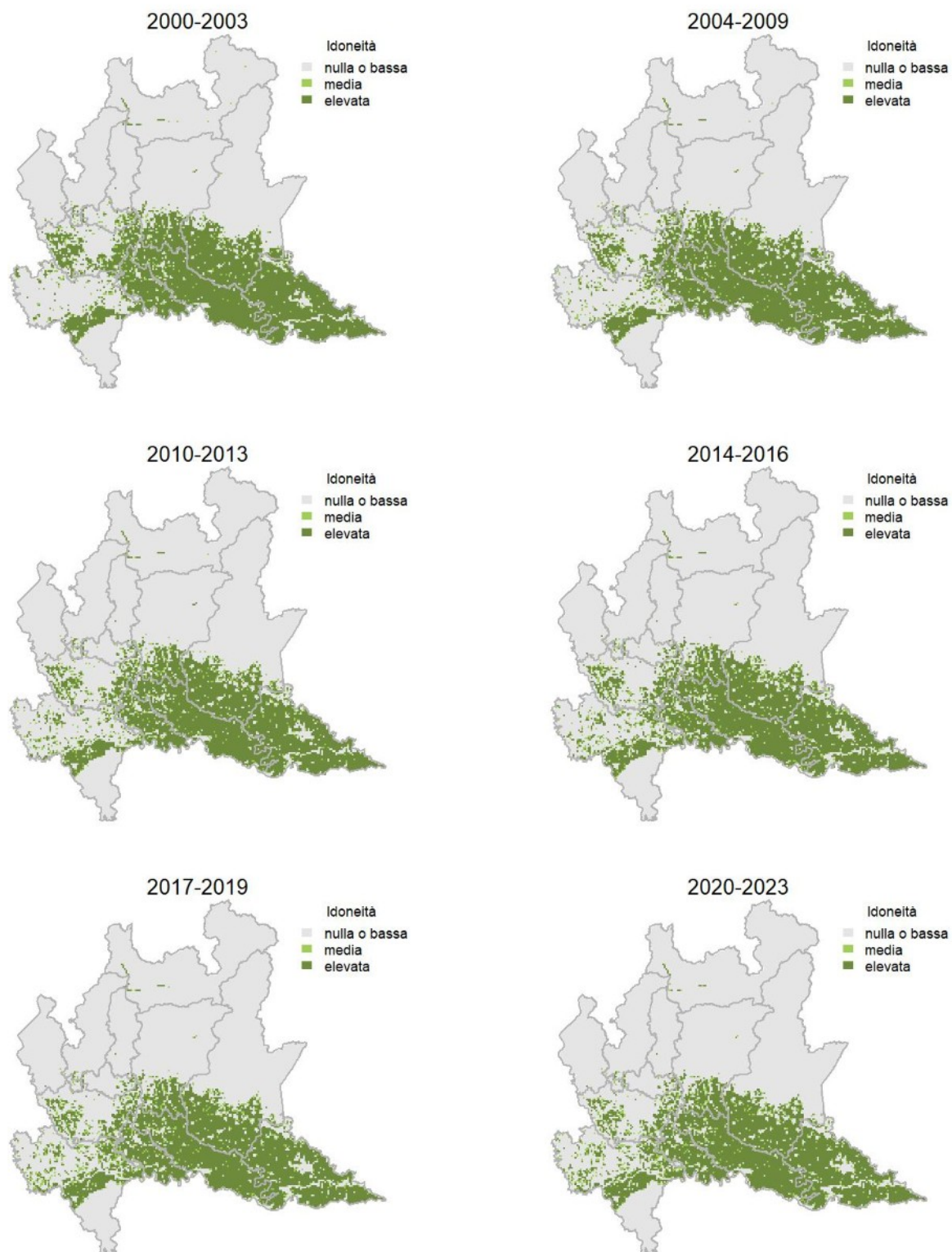
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

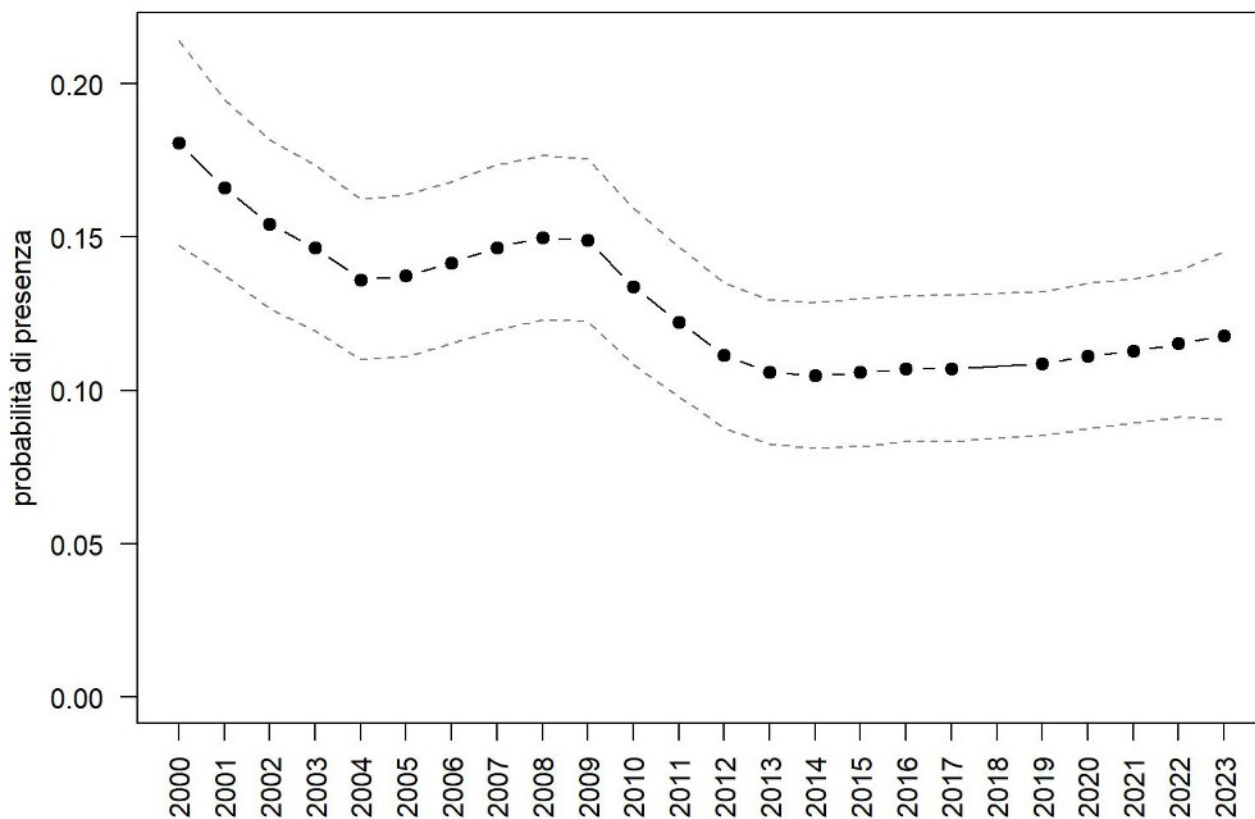
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Cutrettola

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
(-)						-	

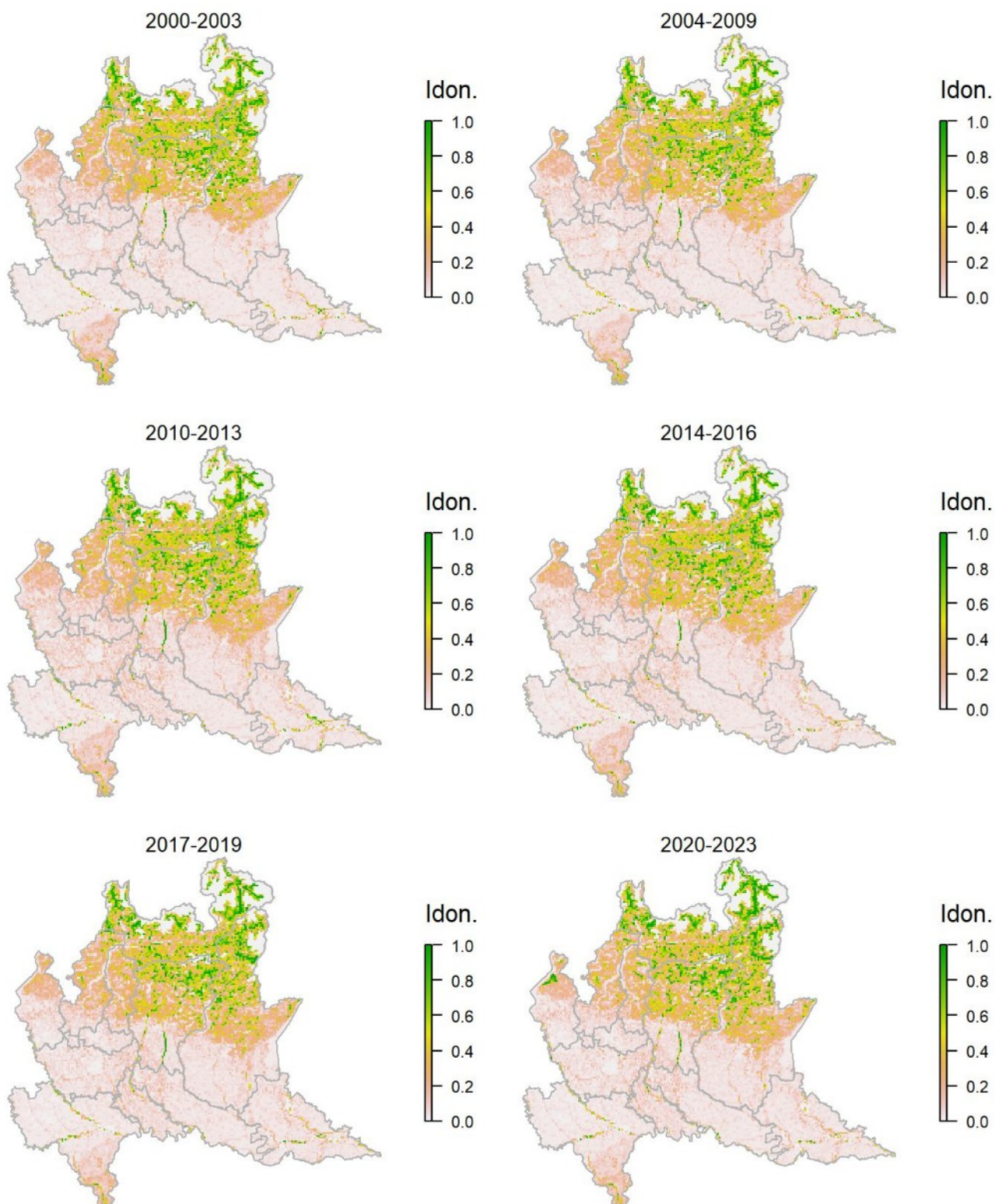
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie legata a coltivazioni erbacee; il modello di distribuzione individua correttamente le aree a maggiore idoneità nei contesti agricoli pianiziali, dove peraltro la specie risulta in diminuzione significativa.

Ballerina gialla *Motacilla cinerea*

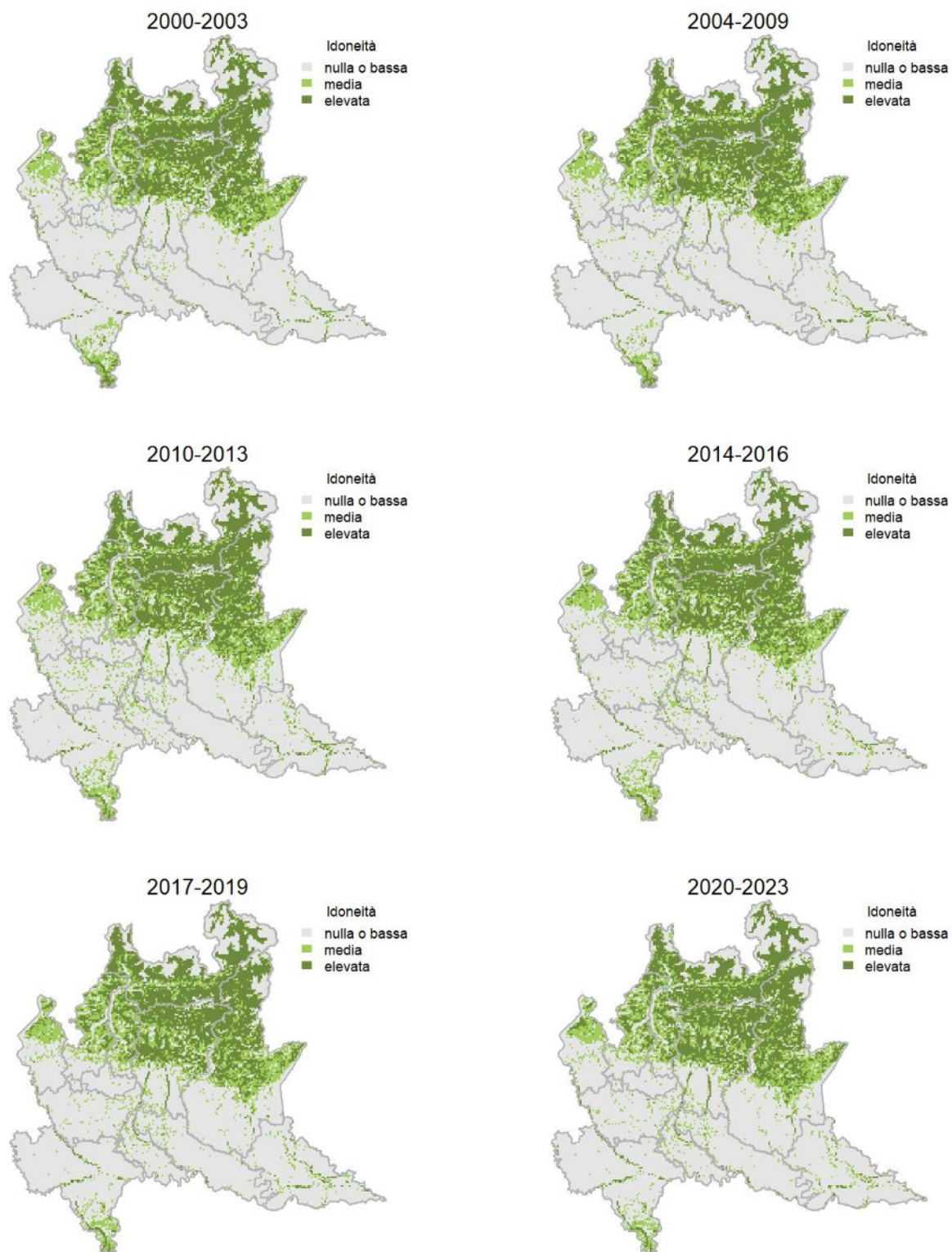
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

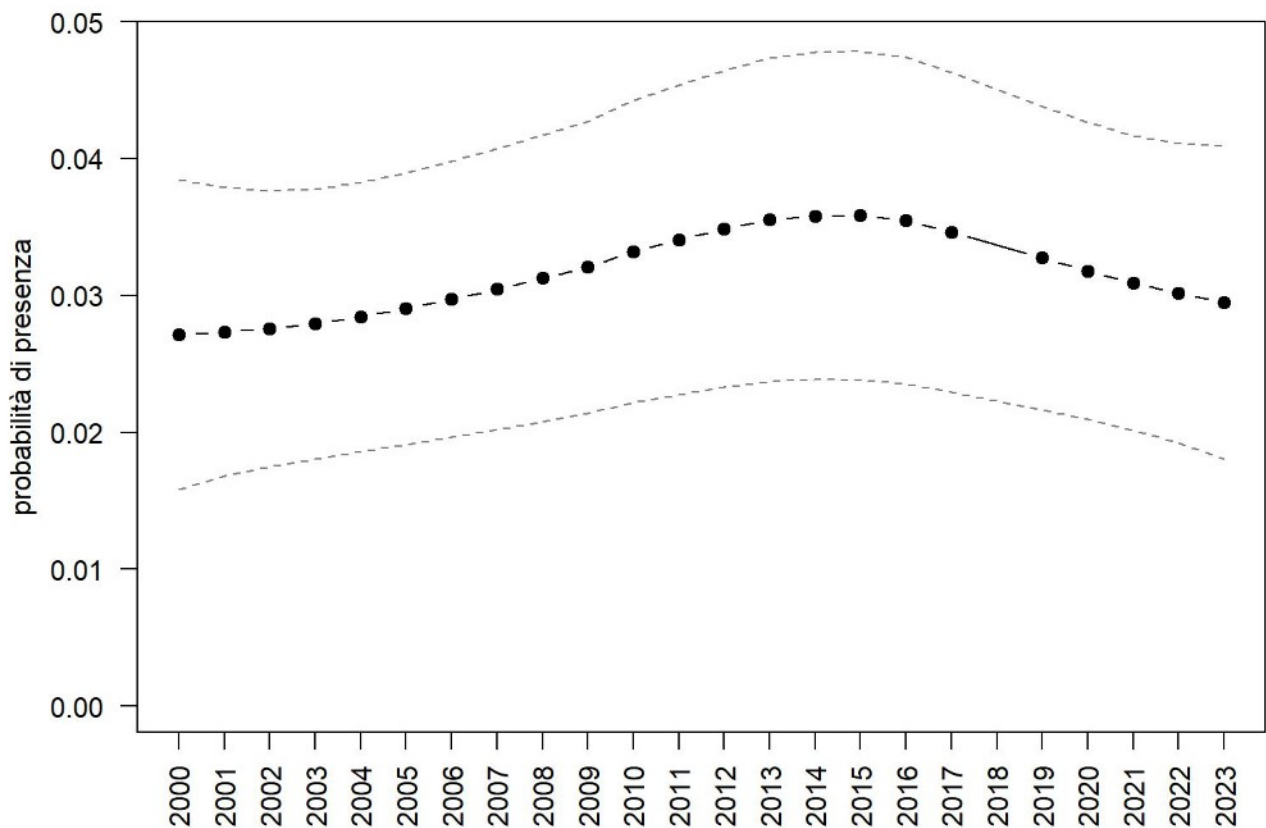
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Ballerina gialla

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=	=	+	=				

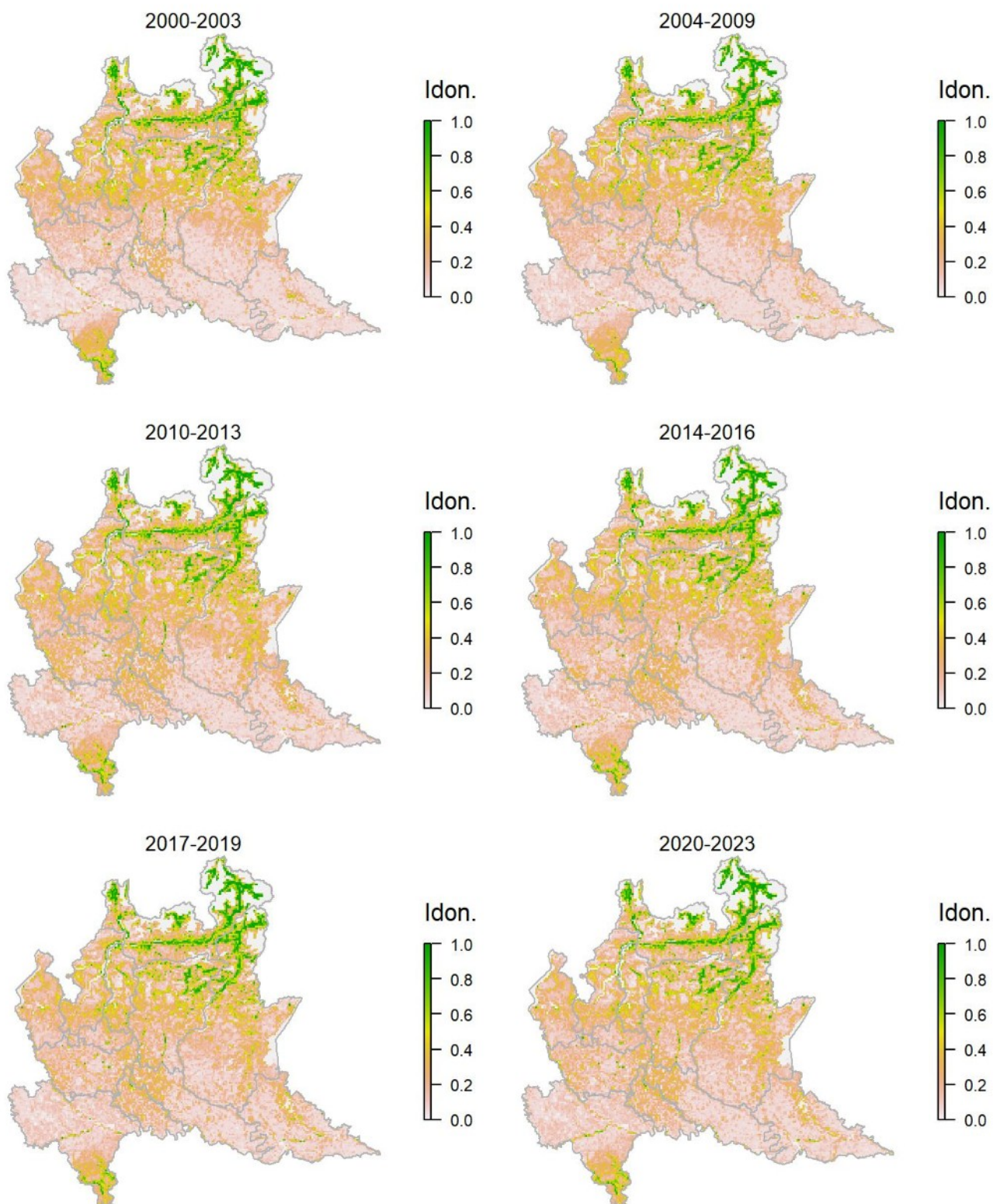
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per questa specie identifica come più idonee le aree collinari e montane con presenza di corsi d'acqua, ma evidenzia come anche lungo le aste fluviali e i corsi d'acqua minori in aree di pianura possano esserci siti potenzialmente idonei alla specie (coerentemente con quanto rilevato recentemente). La specie risulta sostanzialmente stabile su tutto il territorio regionale.

Ballerina bianca *Motacilla alba*

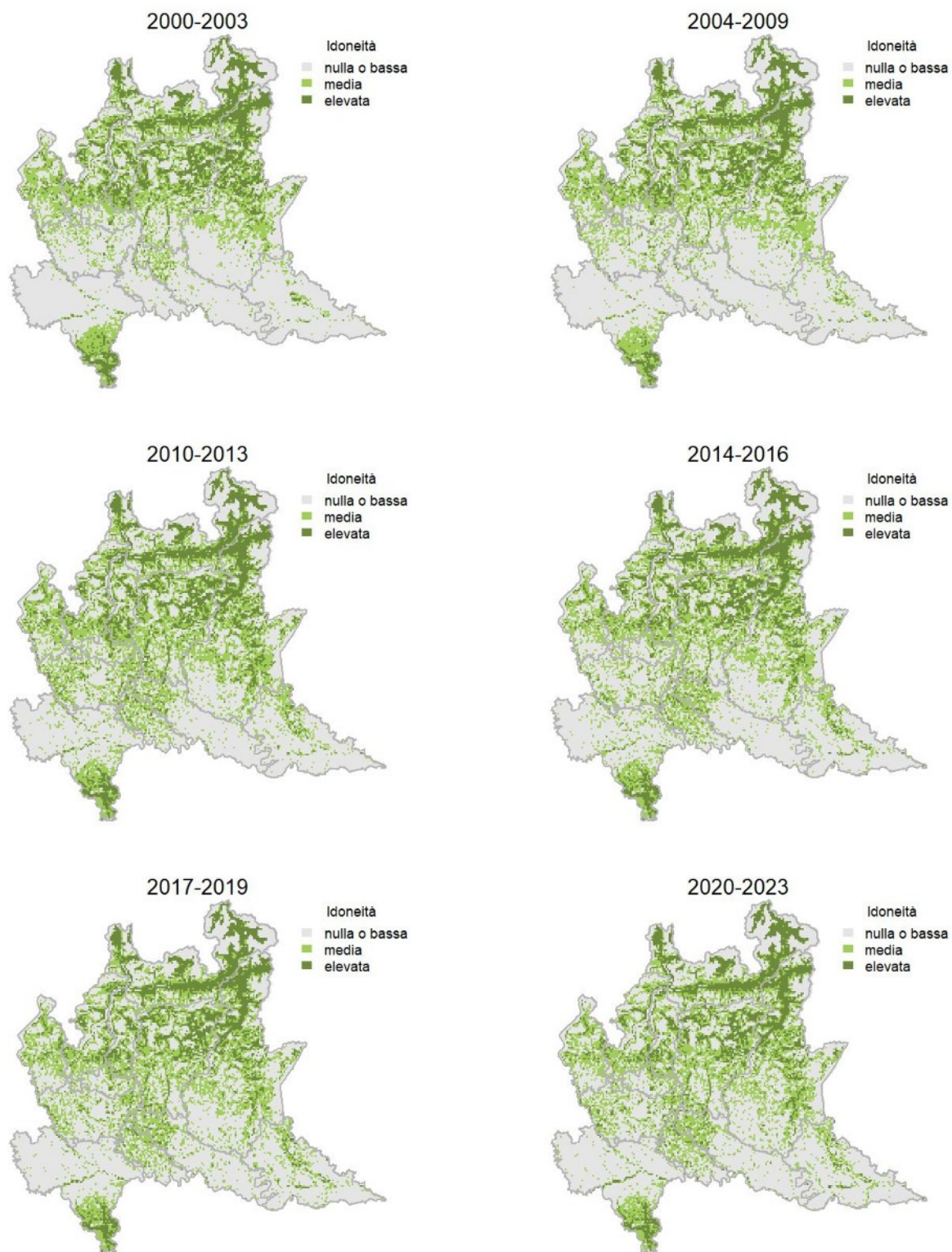
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

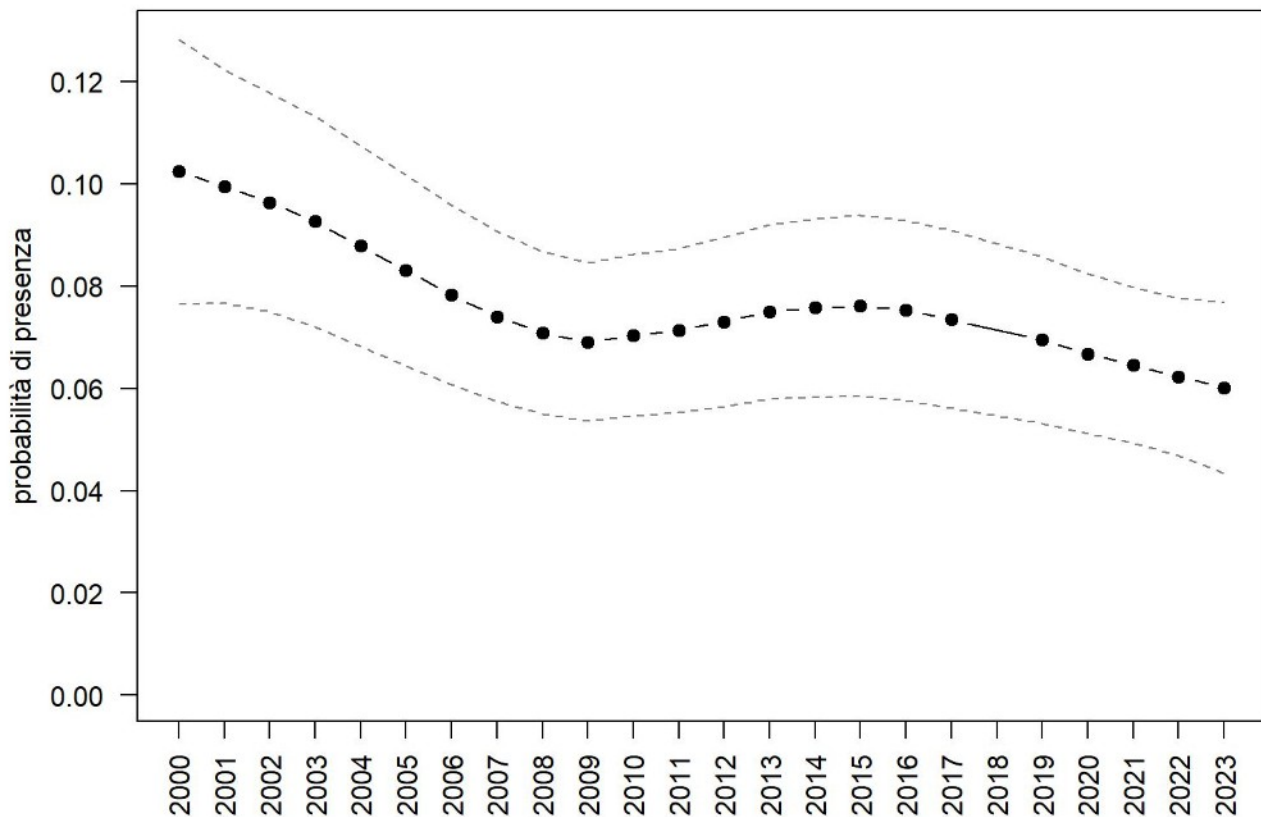
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Ballerina bianca

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
-	+	-	-	-		-	

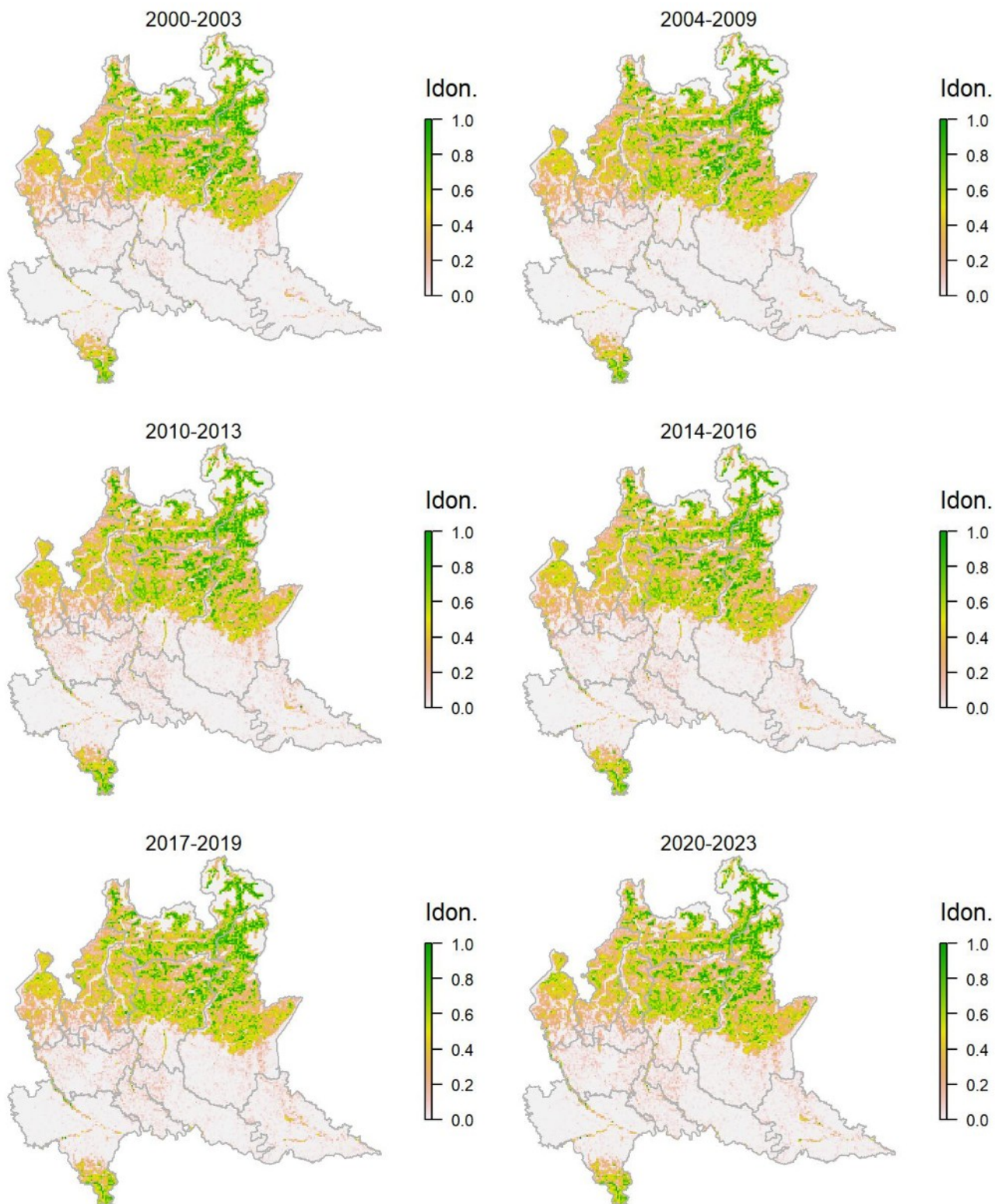
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per questa specie identifica come maggiormente idonee le aree caratterizzate dalla presenza di prati, soprattutto nelle vicinanze di corpi idrici. La specie, molto diffusa, frequenta anche aree urbanizzate, che in effetti il modello indica come aree a idoneità medio-bassa. La ballerina bianca mostra un declino moderato a scala regionale ed esteso a diversi settori territoriali.

Scricciolo *Troglodytes troglodytes*

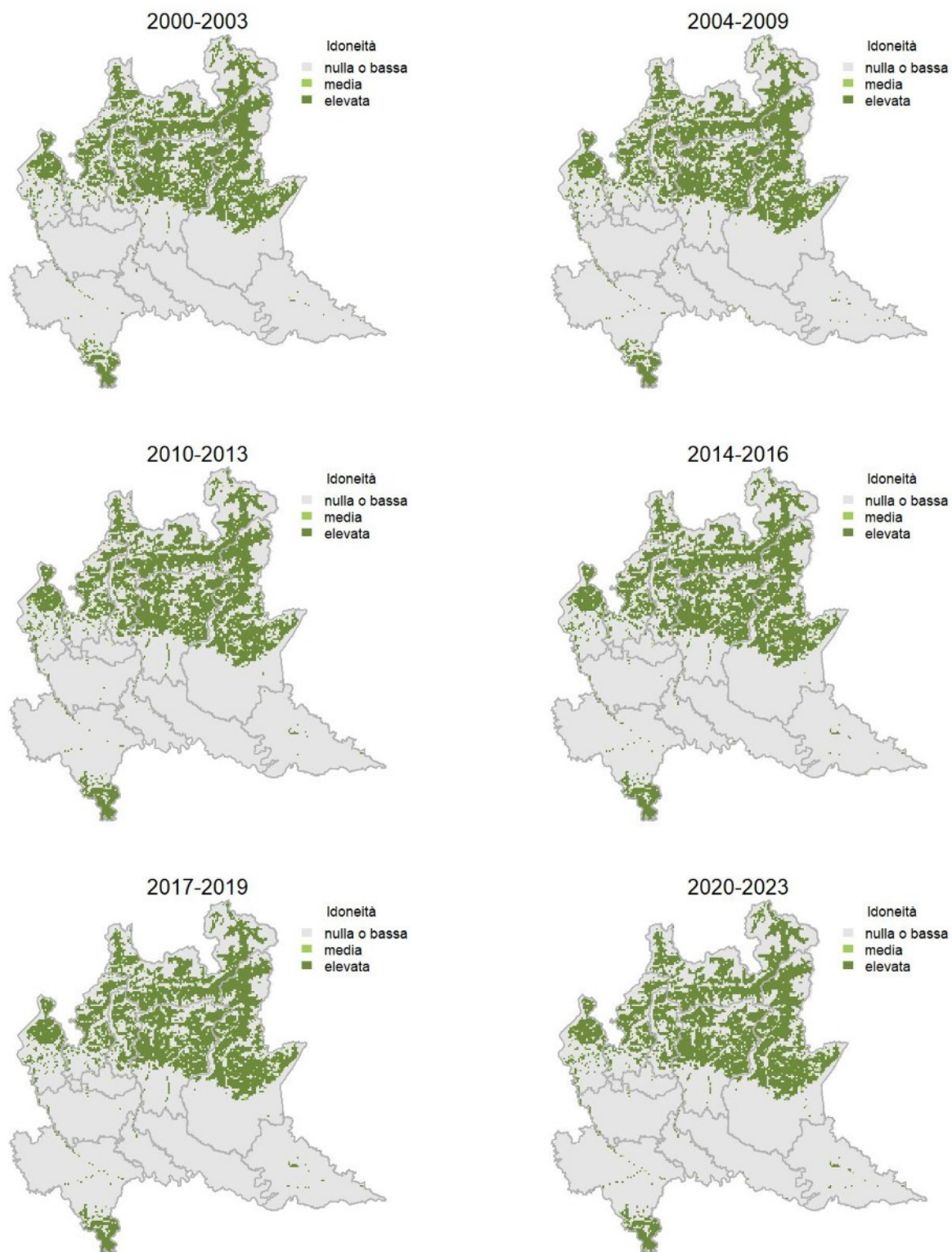
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

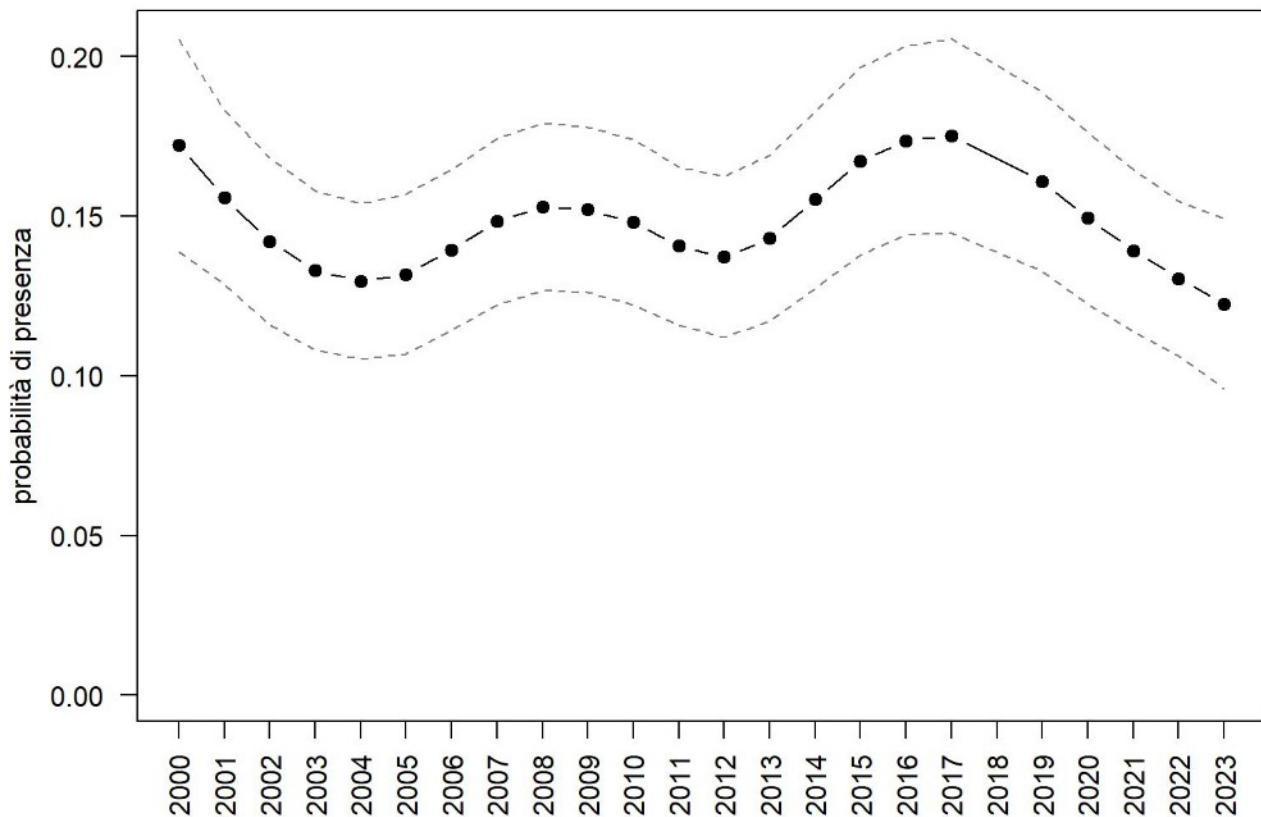
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Scricciolo

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=		=	(-)	=			

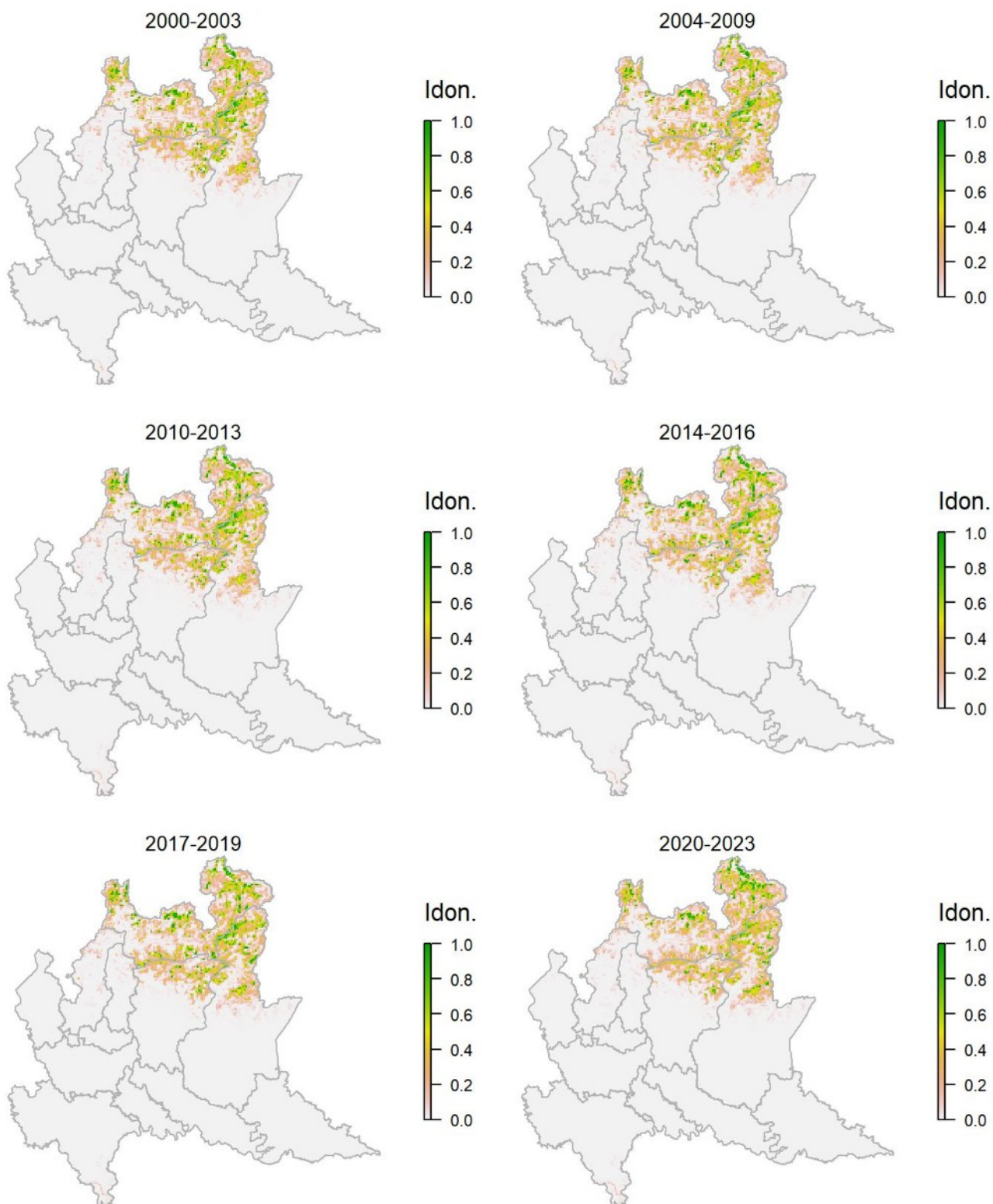
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per questa specie mostra una generale idoneità della fascia alto-collinare e montana, cui si aggiungono diverse aree potenzialmente idonee nella fascia pianeggiante, soprattutto in corrispondenza dei settori con residua presenza di ambienti naturali o semi-naturali, in particolare di tipo forestale, che si concentrano lungo le fasce ripariali. La specie risulta sostanzialmente stabile a scala regionale.

Passera scopaiola *Prunella modularis*

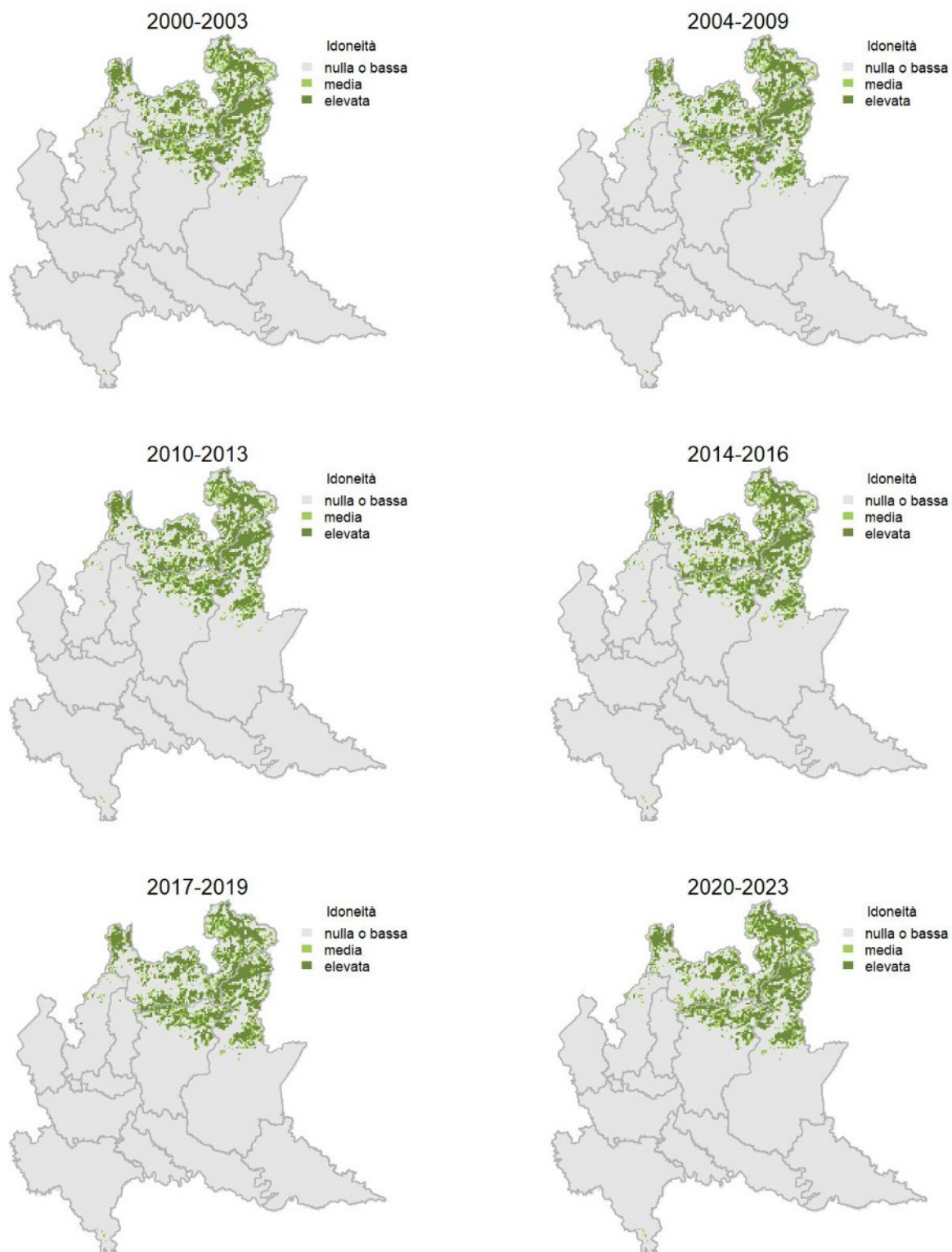
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

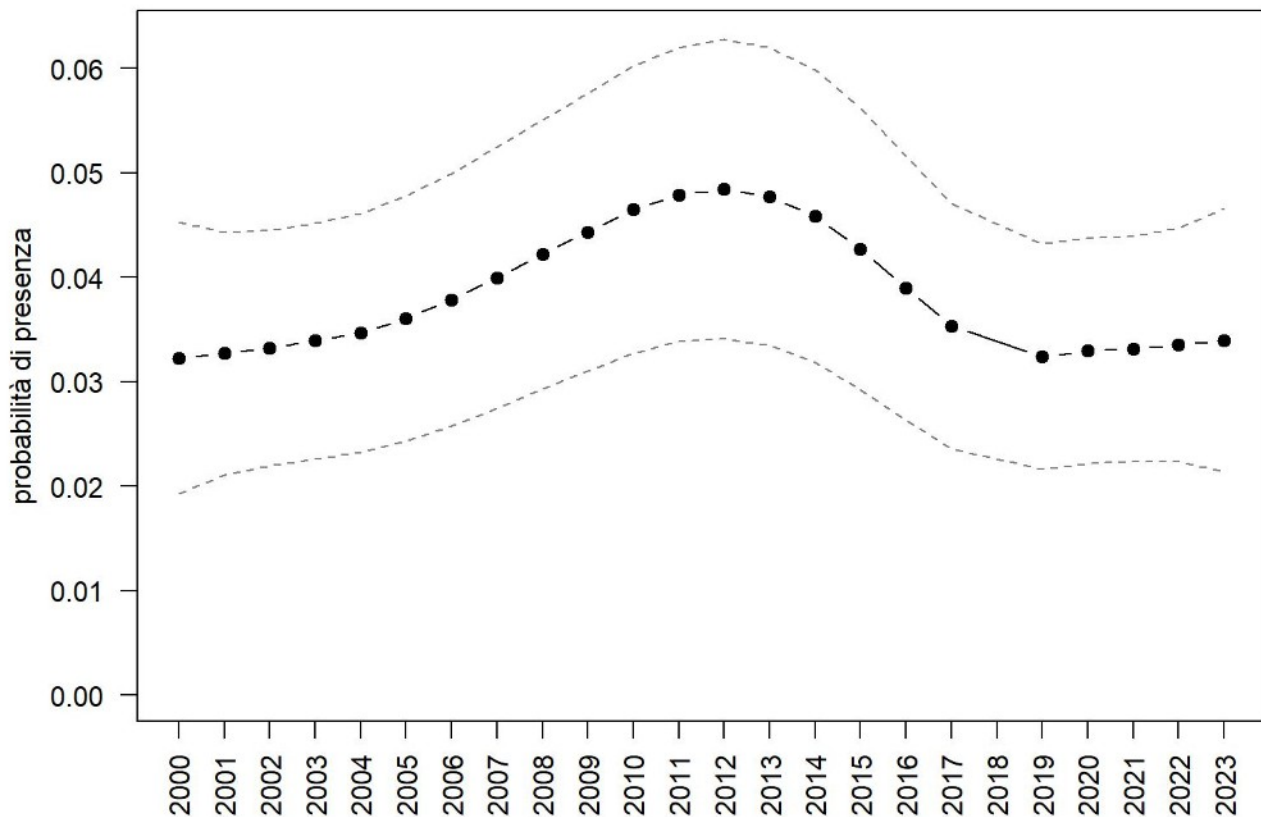
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Passera scopaiaola

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=	=	=	- -				

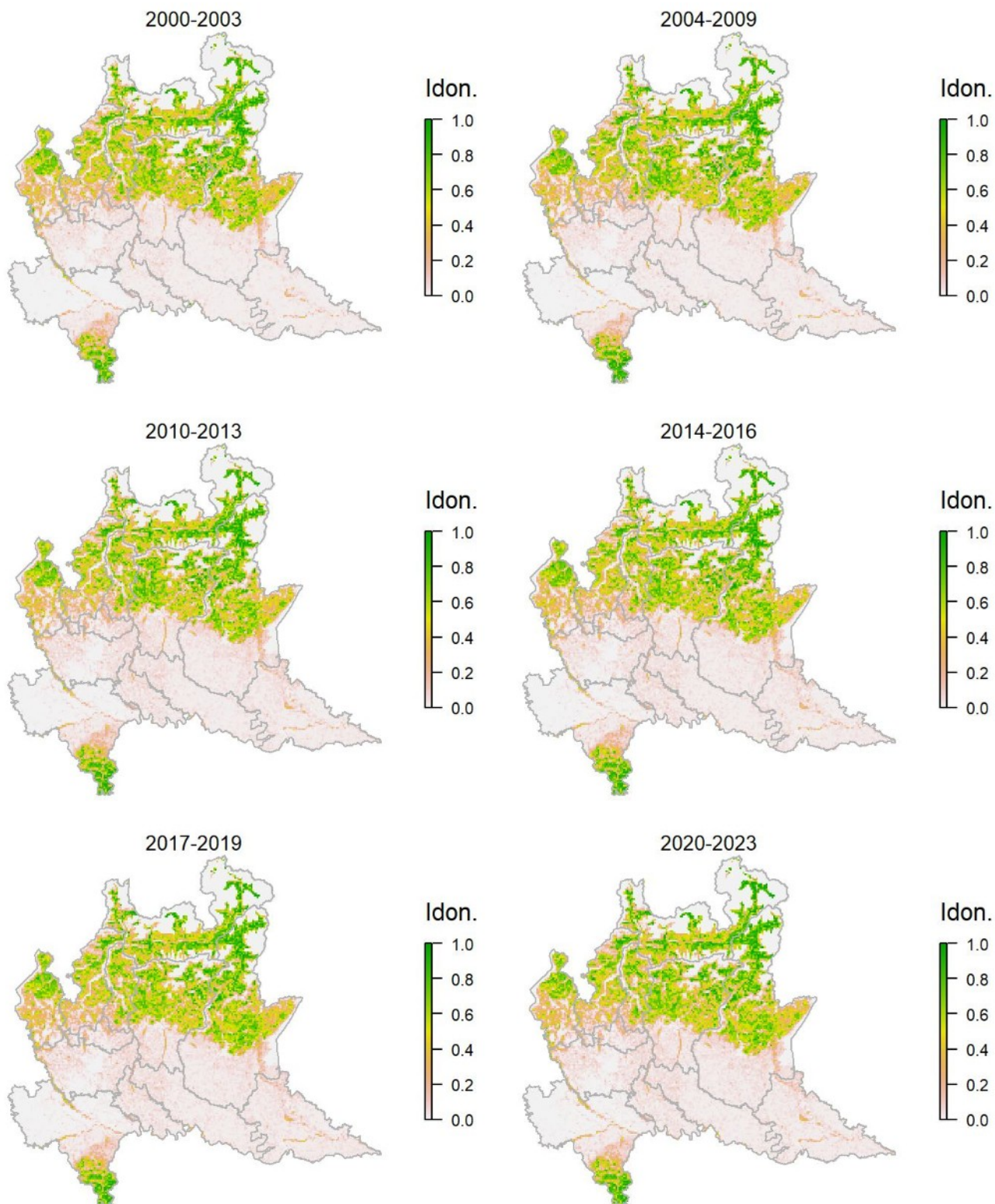
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per questa specie classifica correttamente come idonee le aree montane della fascia prealpina e alpina. Alcune coppie insediate in contesti marginali rispetto all'areale principale della specie si trovano in condizioni che il modello identifica come meno idonee. La specie risulta stabile a scala regionale (così come peraltro a scala nazionale) ma sembra in difficoltà alle quote minori probabilmente a causa del riscaldamento del clima.

Pettirosso *Erithacus rubecula*

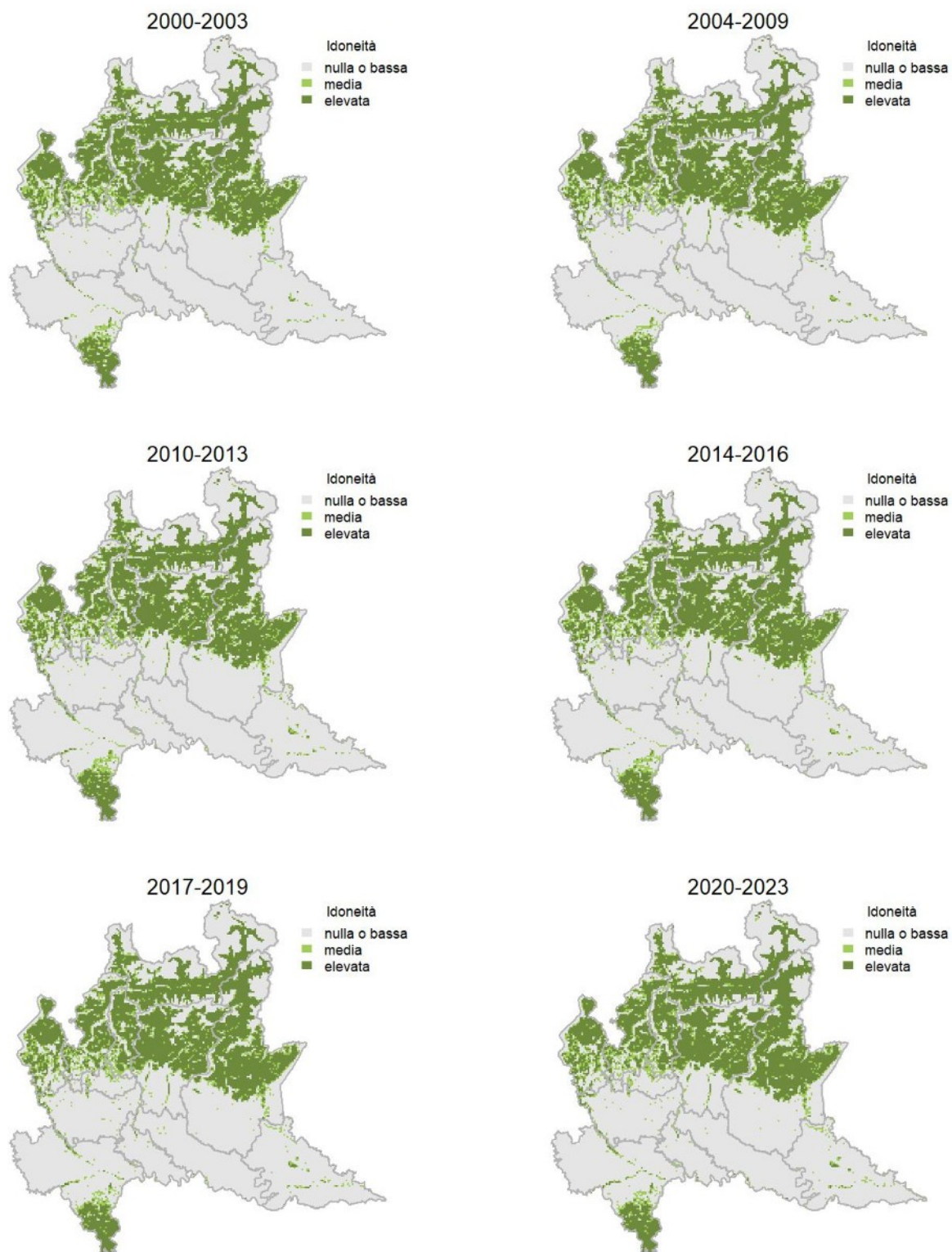
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

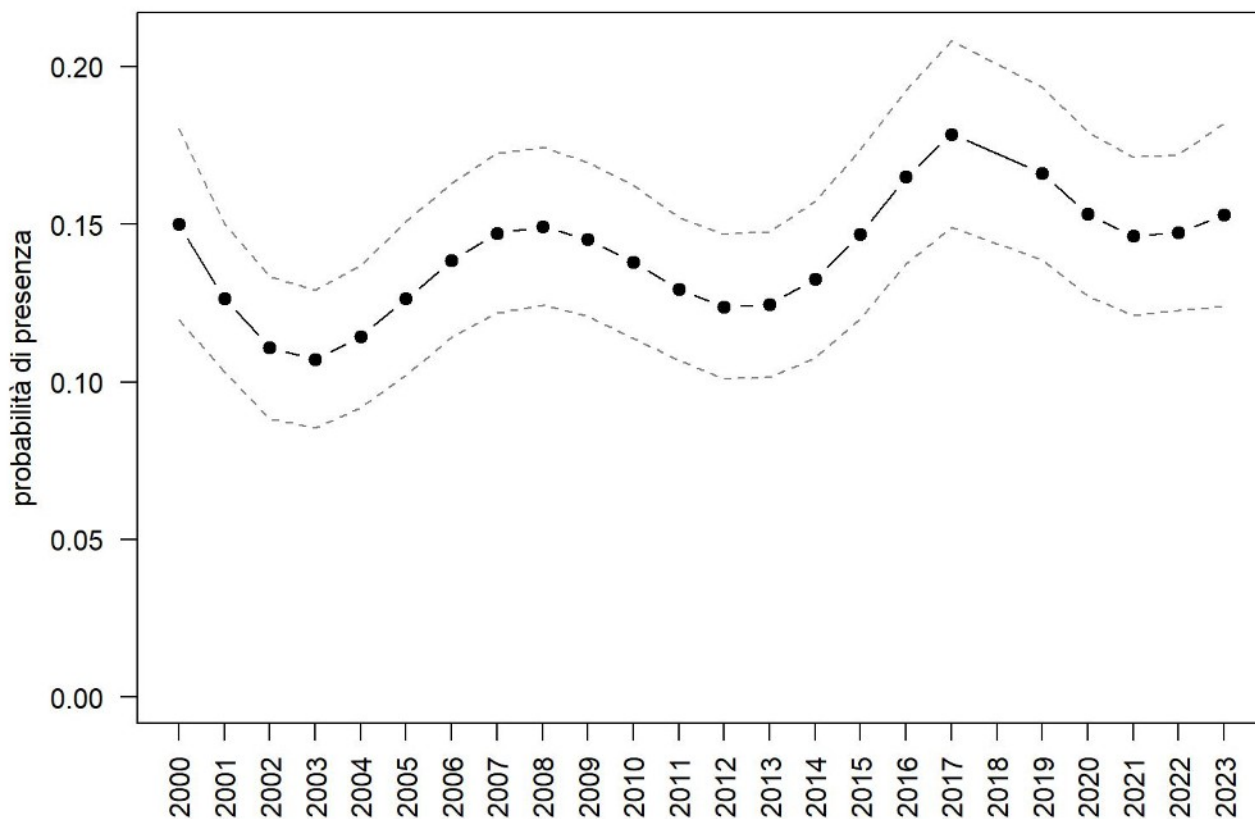


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Pettirosso



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=		(+)	=	=			

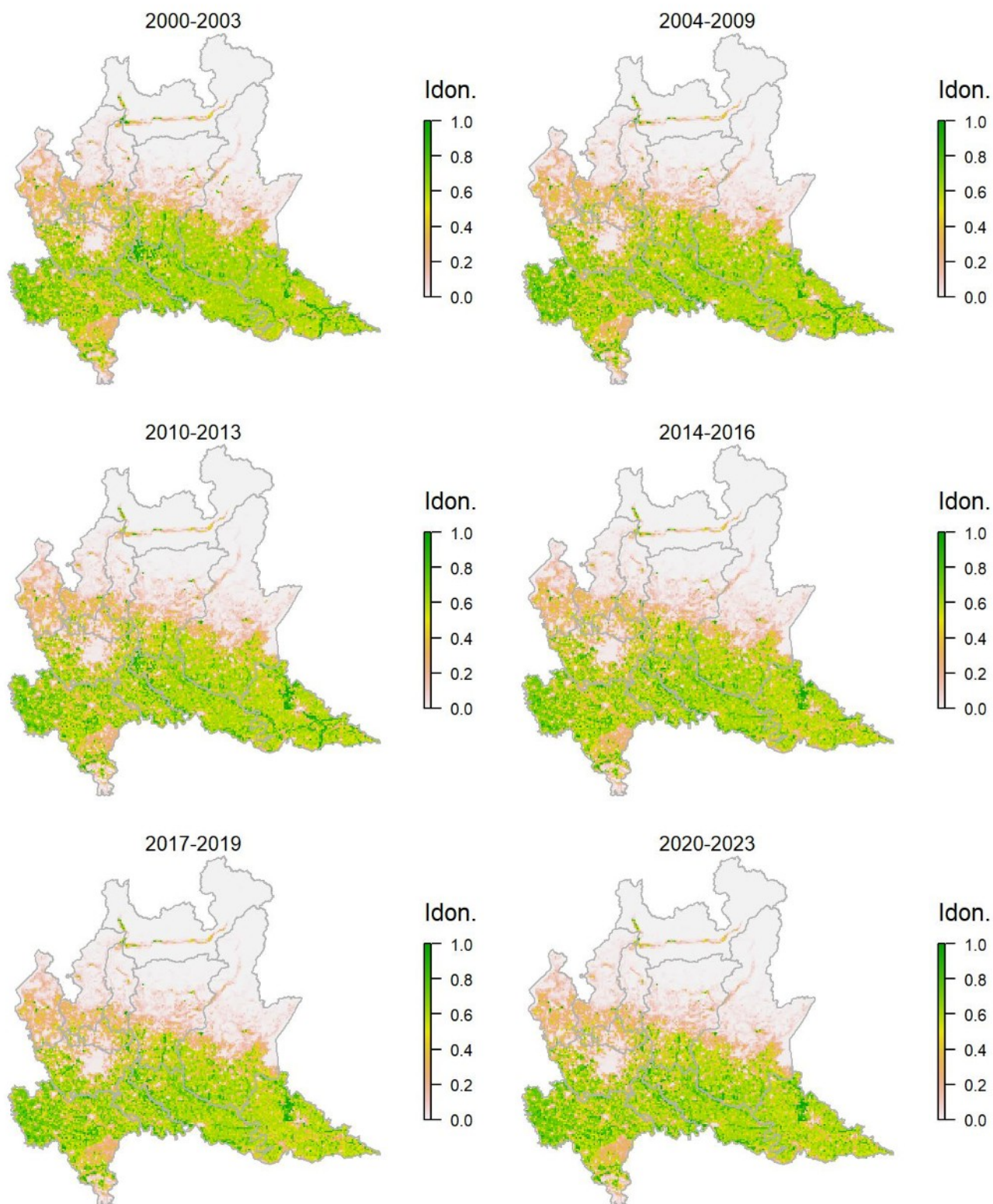
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per il pettirosso identifica come più idonee le fasce collinari e montane; aree potenzialmente idonee sono presenti anche in buona parte della pianura, laddove siano ancora presenti ambienti naturali o semi-naturali, in particolare lungo le foreste ripariali e nelle altre aree forestali residue. A scala regionale la specie ha mostrato diverse oscillazioni che risultano in una sostanziale stabilità.

Usignolo *Luscinia megarhynchos*

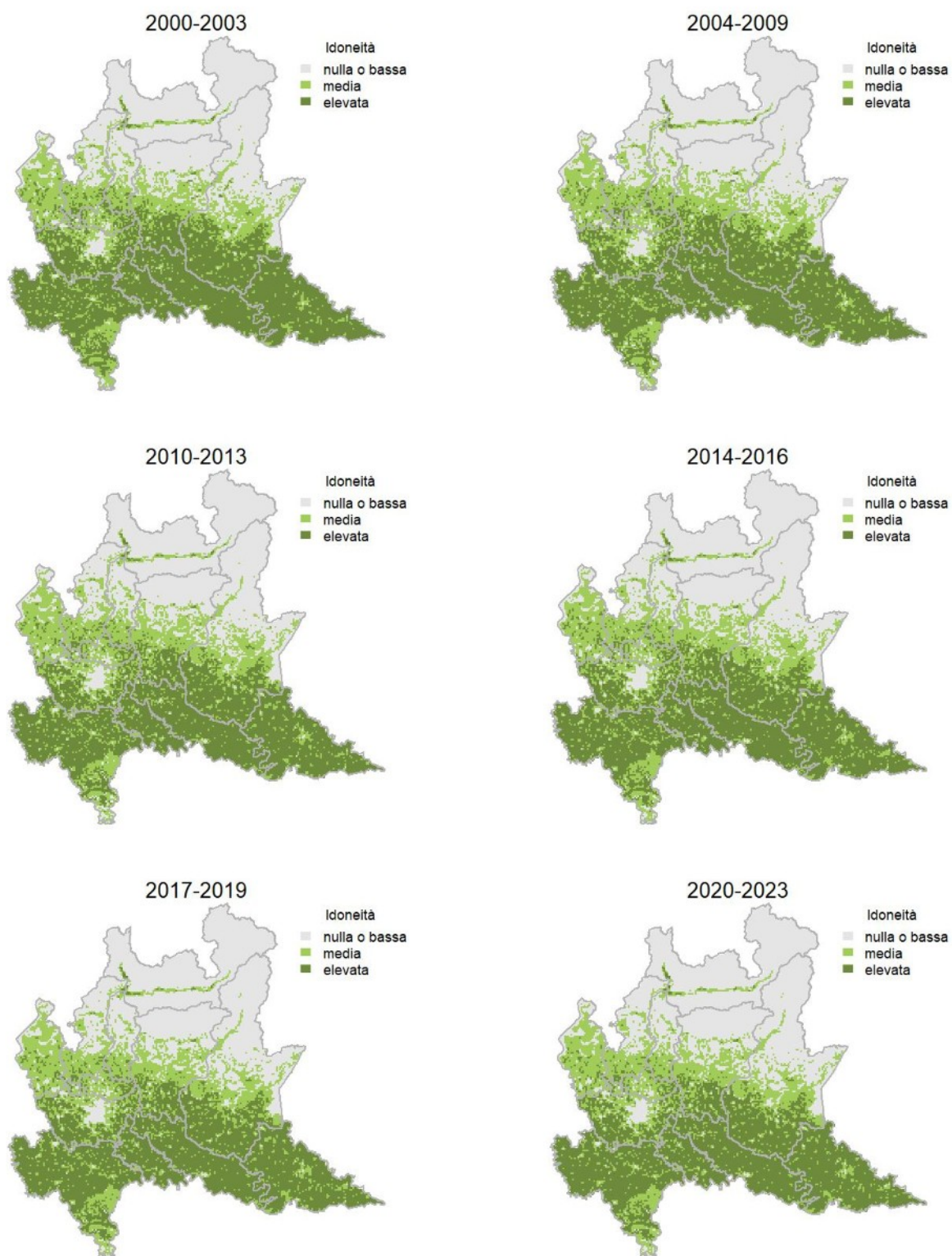
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

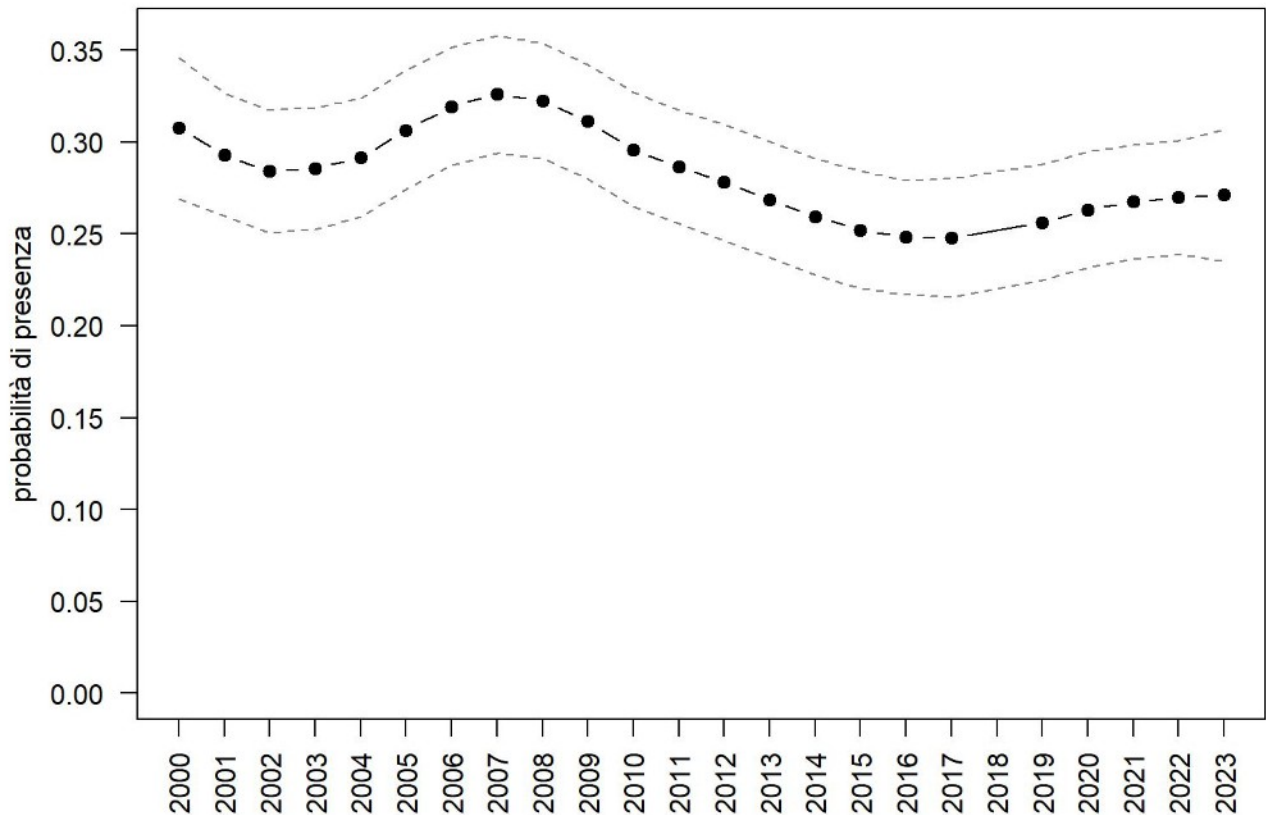


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Usignolo



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=				-	-	=	=

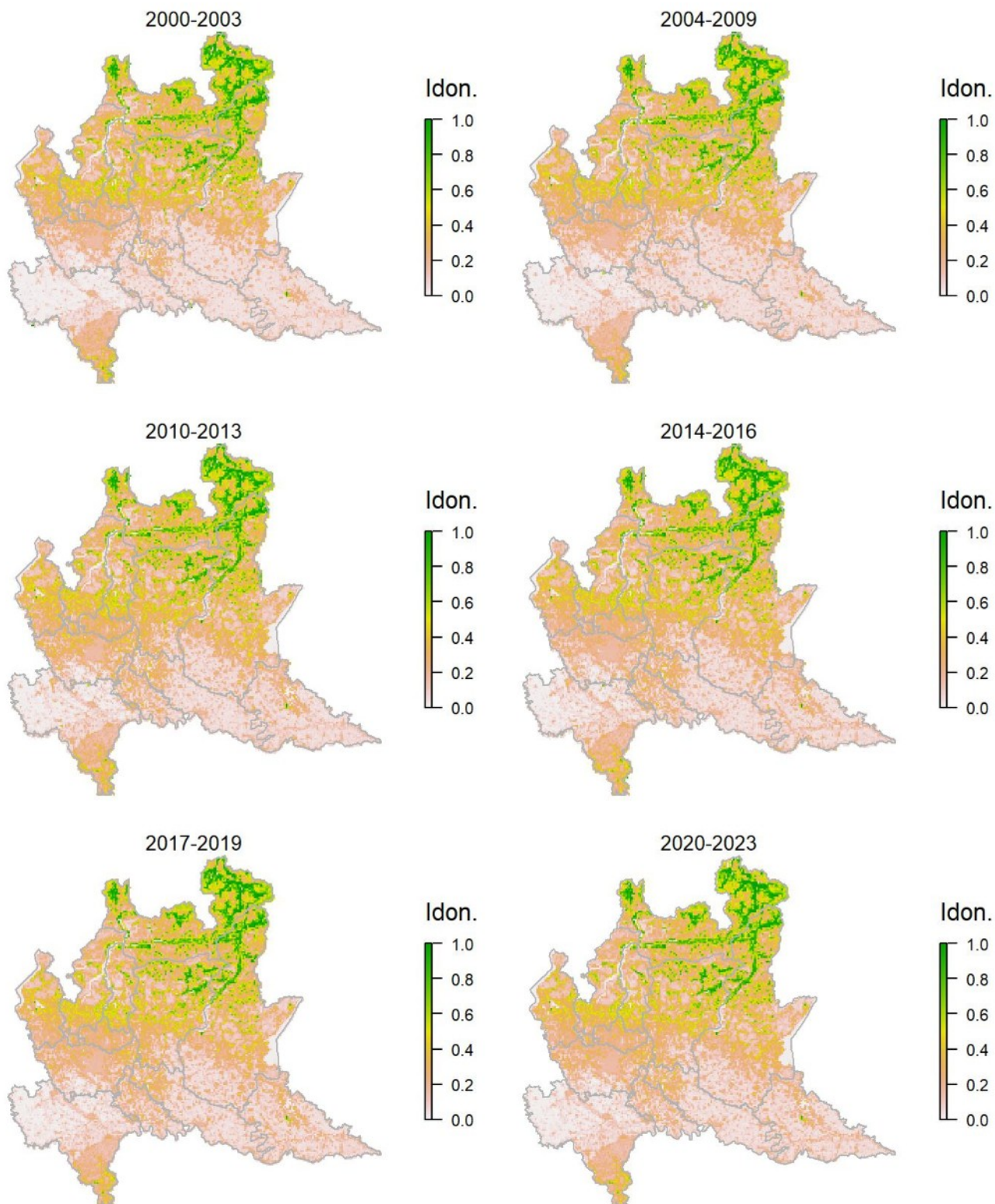
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione identifica correttamente come idonee alla specie le aree a quote basse e medio-basse con presenza (anche ridotta) di ambienti con vegetazione arbustiva o basso-arborea. Questi in pianura si concentrano prevalentemente lungo le aste fluviali dove si riscontrano effettivamente le maggiori densità della specie, come mostrato dal modello continuo. La specie, seppur stabile a scala regionale, mostra diminuzioni locali, in particolare nelle aree a maggiore urbanizzazione.

Codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochruros*

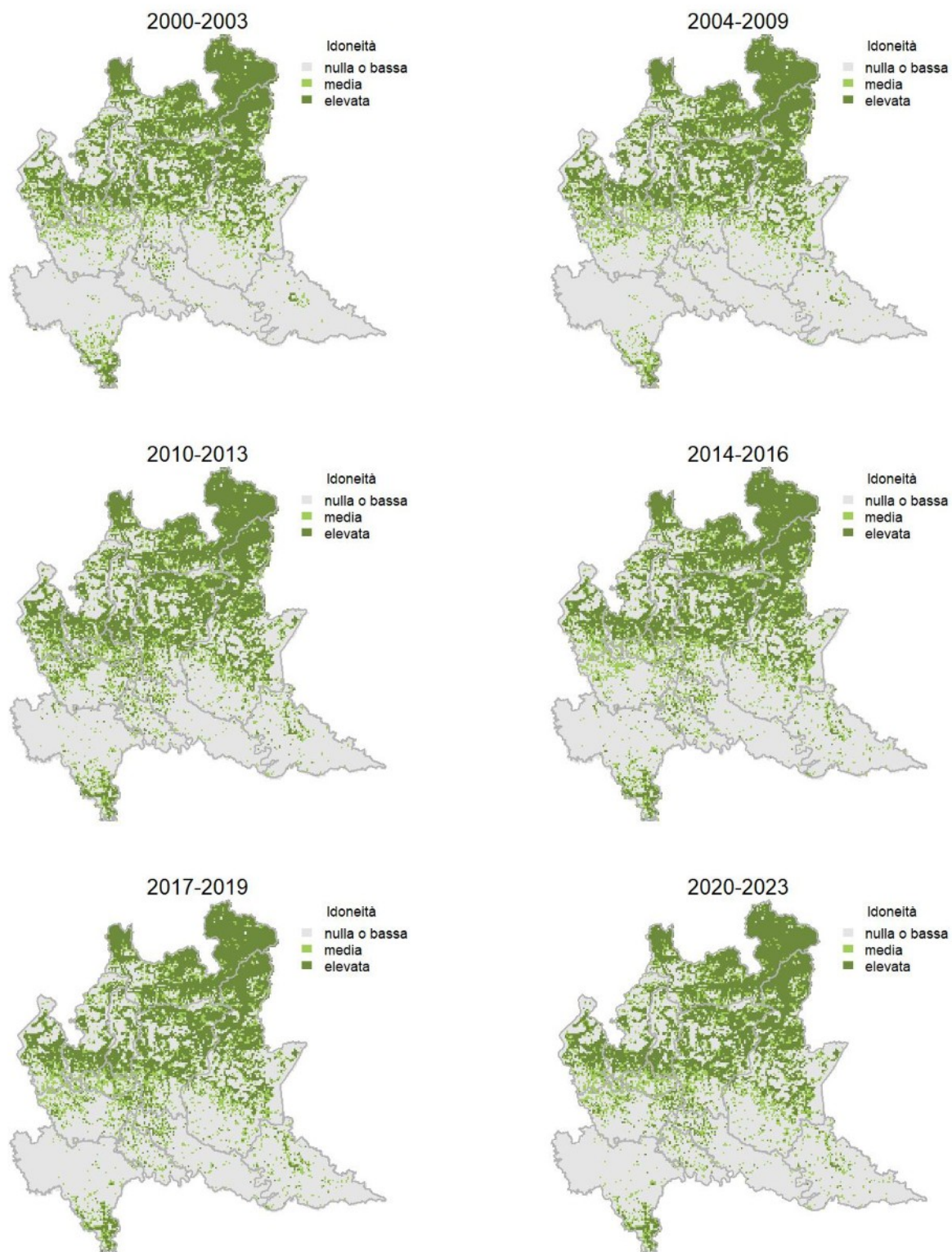
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

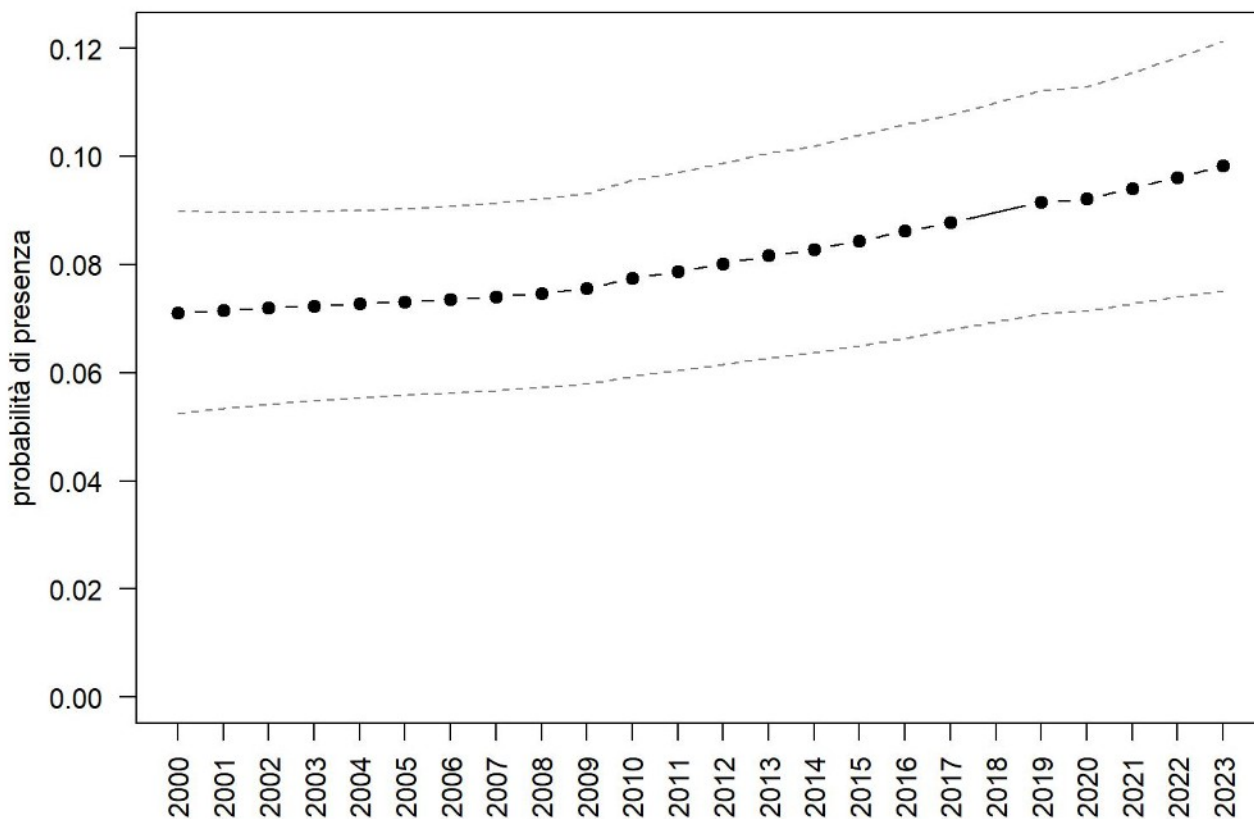
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Codirosso spazzacamino

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+	+	=	(++)				

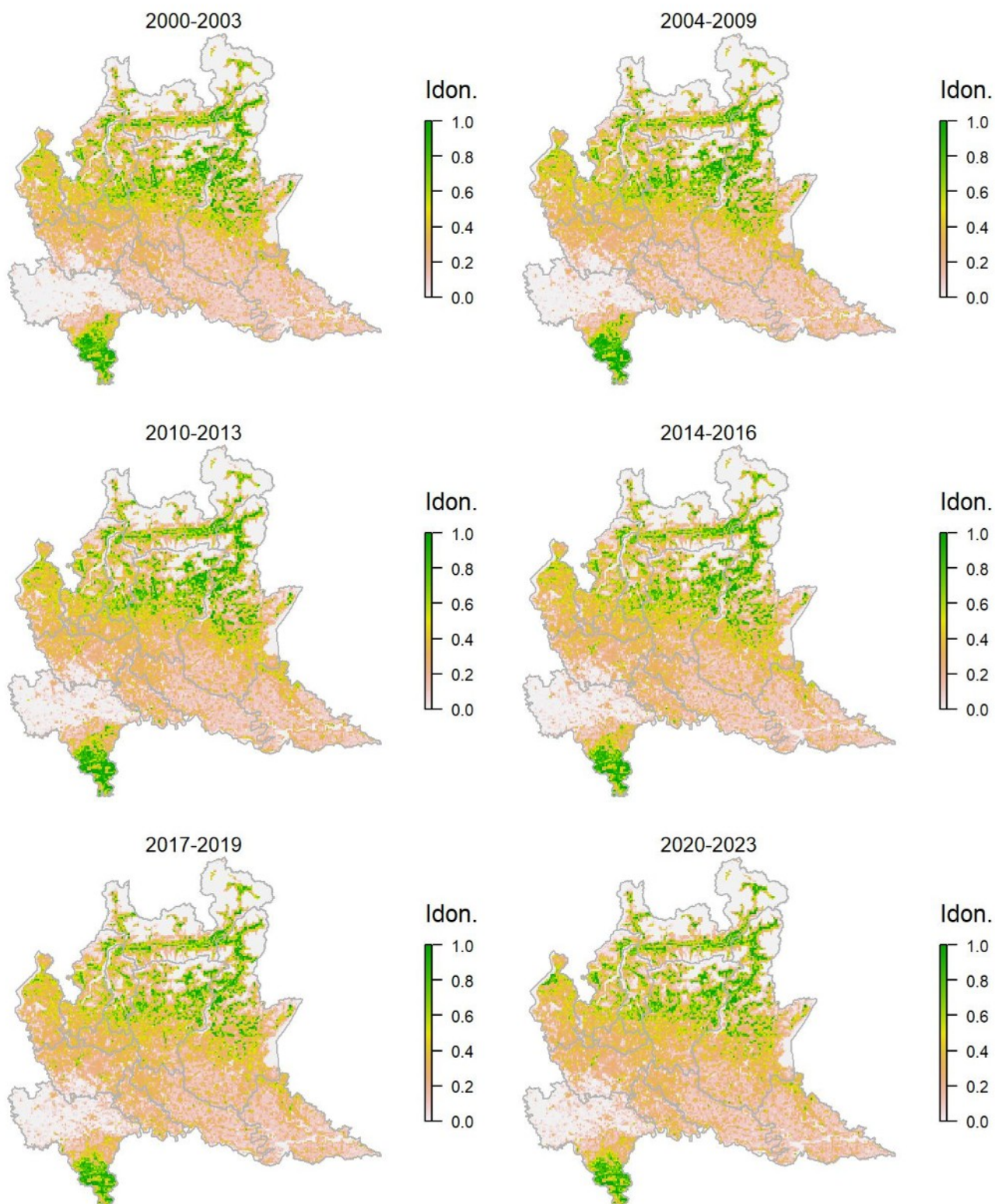
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione identifica come maggiormente idonee le aree aperte montane con presenza di substrato roccioso o suolo scoperto e le aree urbane (alla cui recente colonizzazione si deve verosimilmente il trend positivo della specie); in relazione a queste ultime il modello attribuisce ai maggiori conglomerati urbani un'idoneità medio-bassa, motivo per il quale questi sono maggiormente visibili nelle mappe con output di tipo logistico continuo. Il modello infine tende a sovrastimare l'idoneità complessiva in ambito alpino e prealpino, dove comunque la specie è molto frequente al di fuori degli ambienti con copertura forestale continua.

Codirosso comune *Phoenicurus phoenicurus*

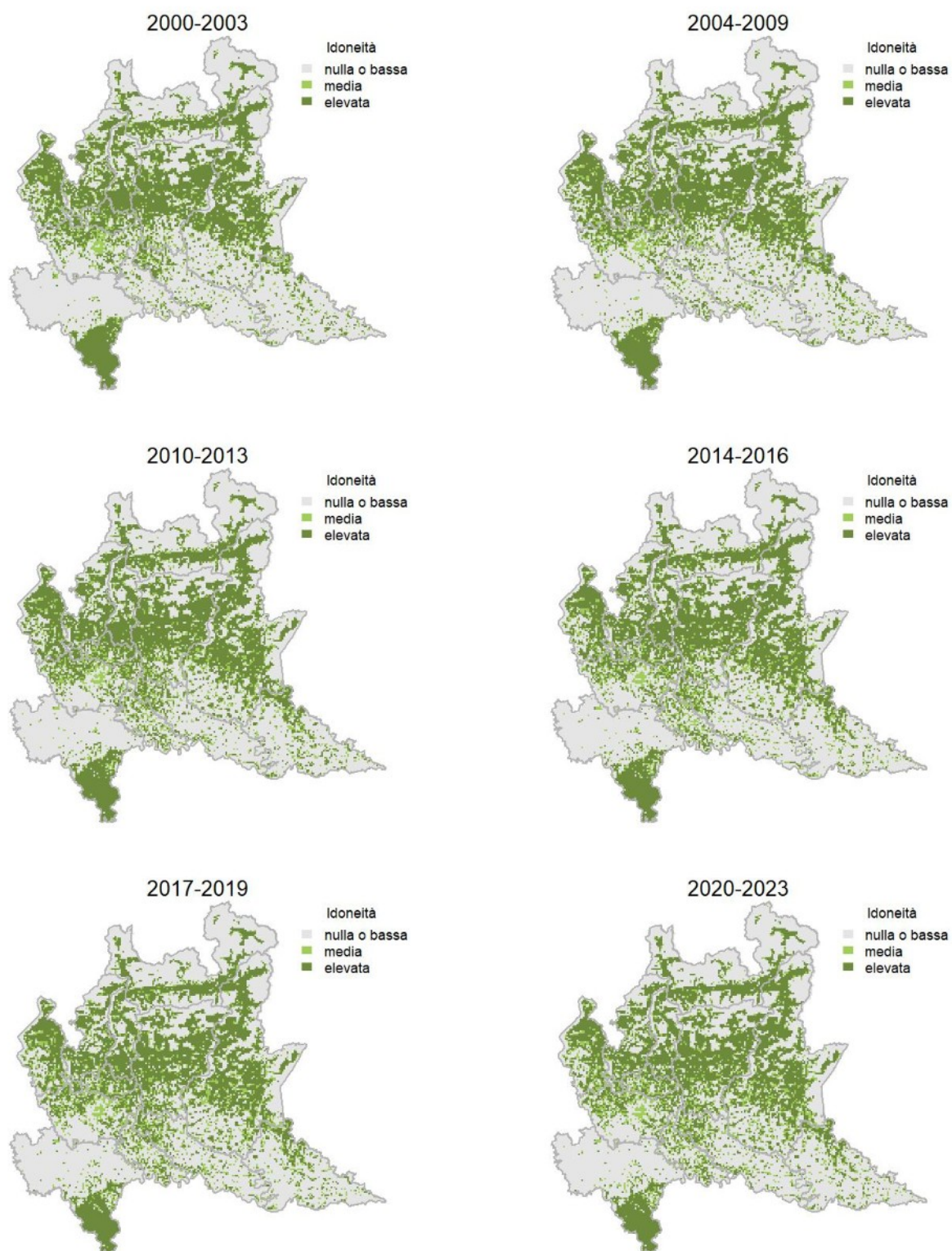
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

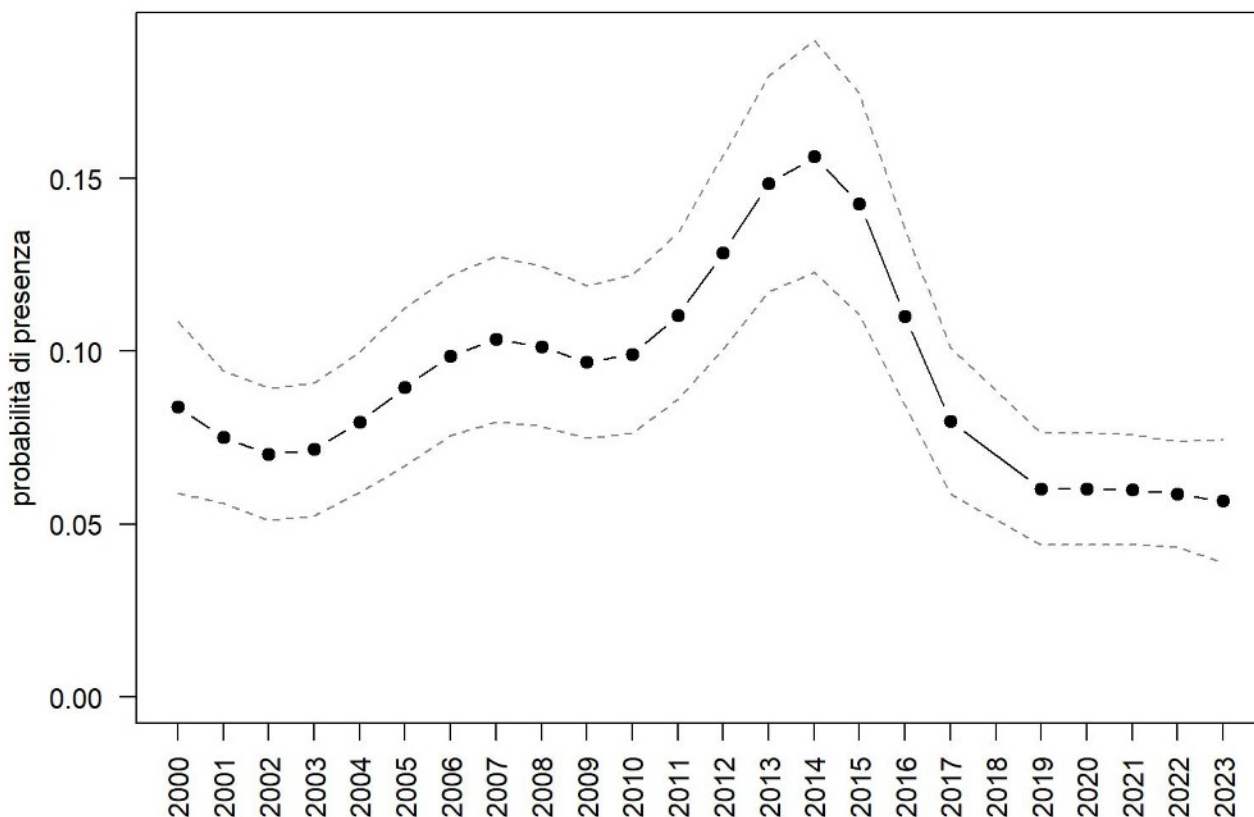


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Codirosso comune



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=		=	=	=			

Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

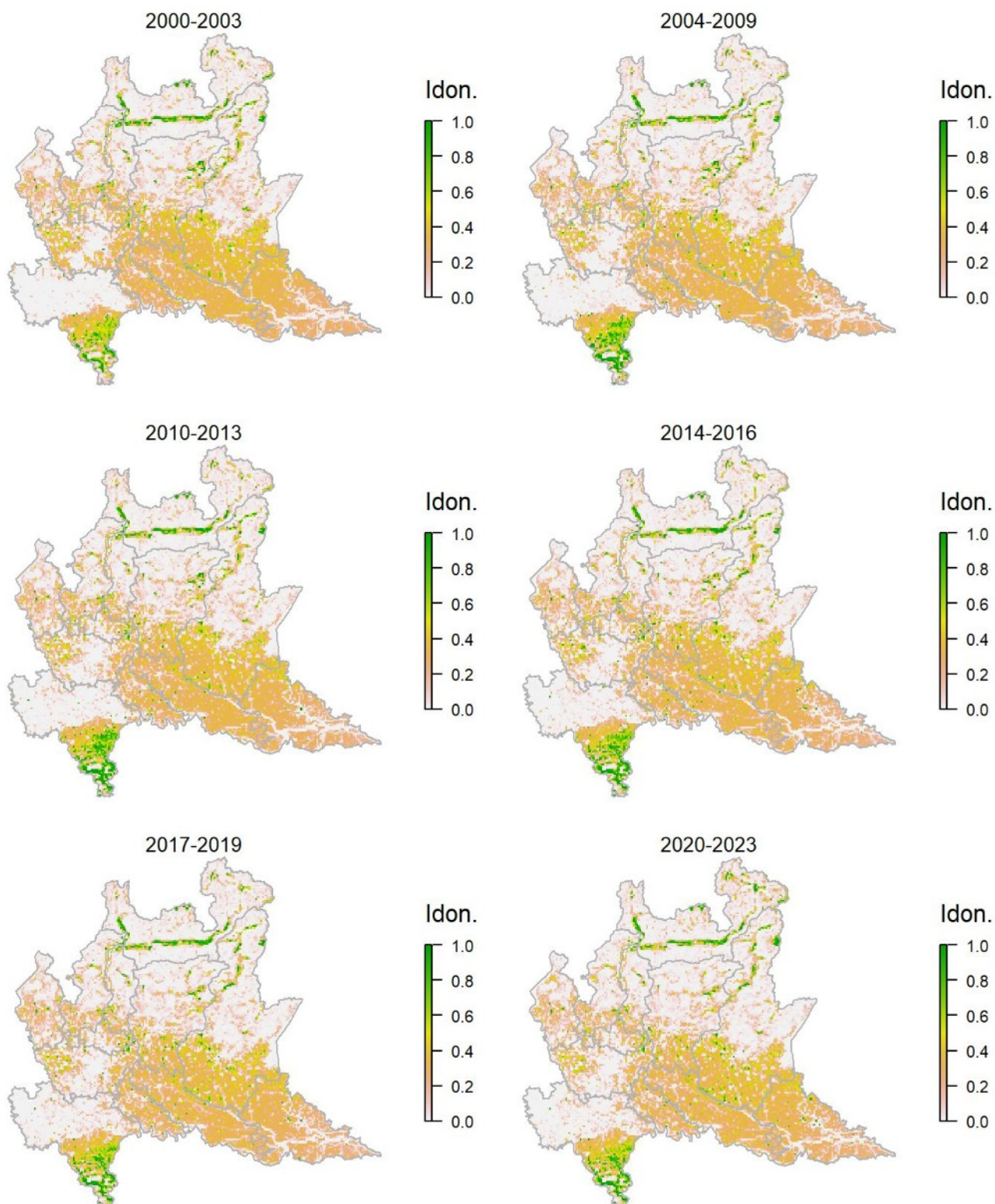
Il modello di distribuzione per il codirosso comune identifica come idonee le aree con alternanza di bosco e ambienti aperti, quelle dominate da coltivazioni permanenti (come i vigneti), le aree urbane con presenza di parchi e giardini. I maggiori conglomerati urbani vengono invece considerati a idoneità medio-bassa (forse anche a causa di un sotto-campionamento di questi ambienti), motivo per il quale sono maggiormente visibili nelle mappe con output di tipo logistico continuo.

Il trend della specie è stato sostanzialmente positivo fino al 2014, dopodiché è stata registrata una apparente flessione, che ha portato ad una sostanziale stabilità/fluttuazione nel periodo indagato. Trattandosi di una specie in larga parte migratrice a lunga distanza, è probabile che parte di questo andamento sia legato a fattori esterni rispetto al territorio regionale (condizioni nelle aree di svernamento e durante la migrazione). Va però segnalato che il calo recente non è stato registrato a livello nazionale e potrebbero dunque esistere fattori locali specifici che incidono sulla demografia della specie.

Saltimpalo *Saxicola torquatus*

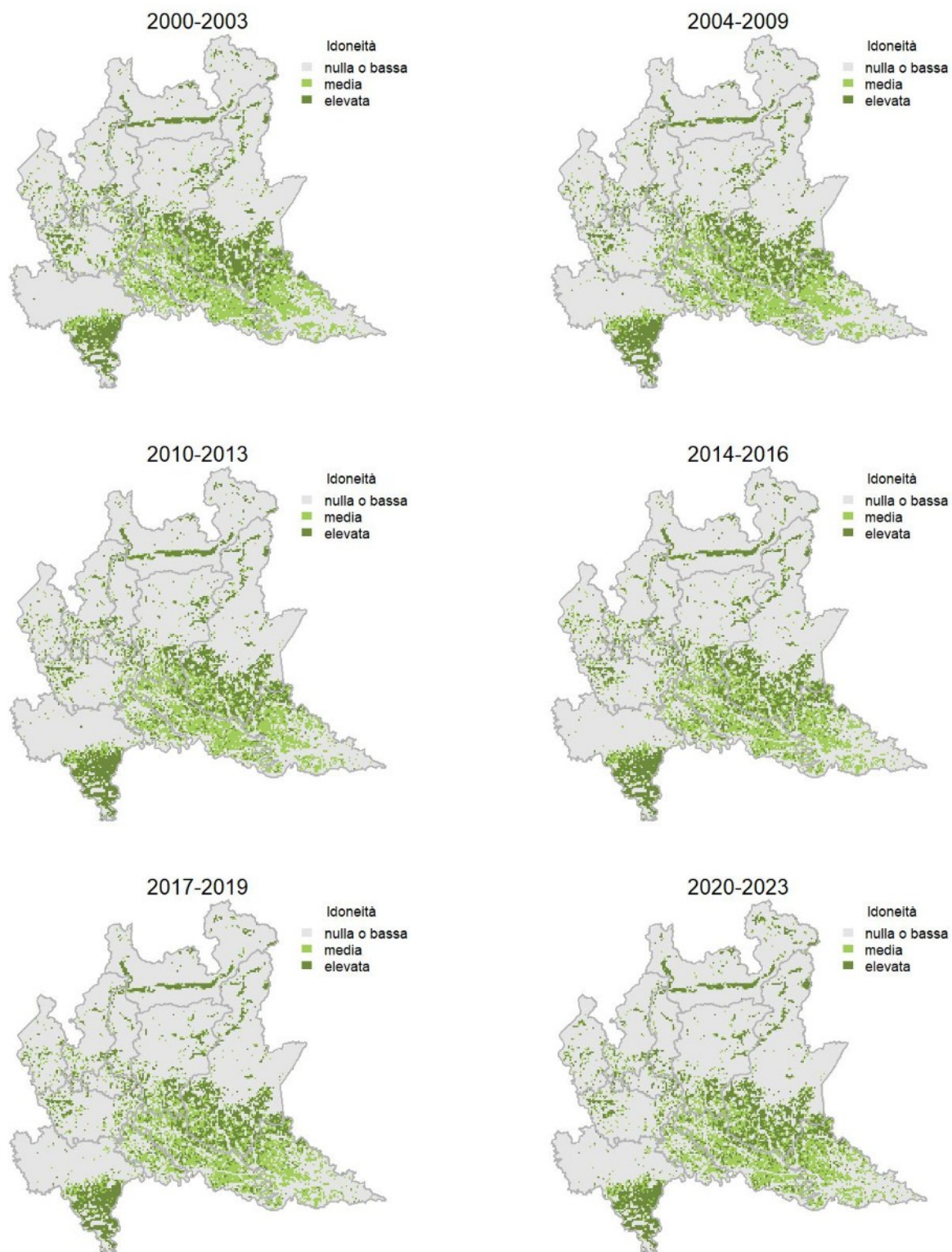
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

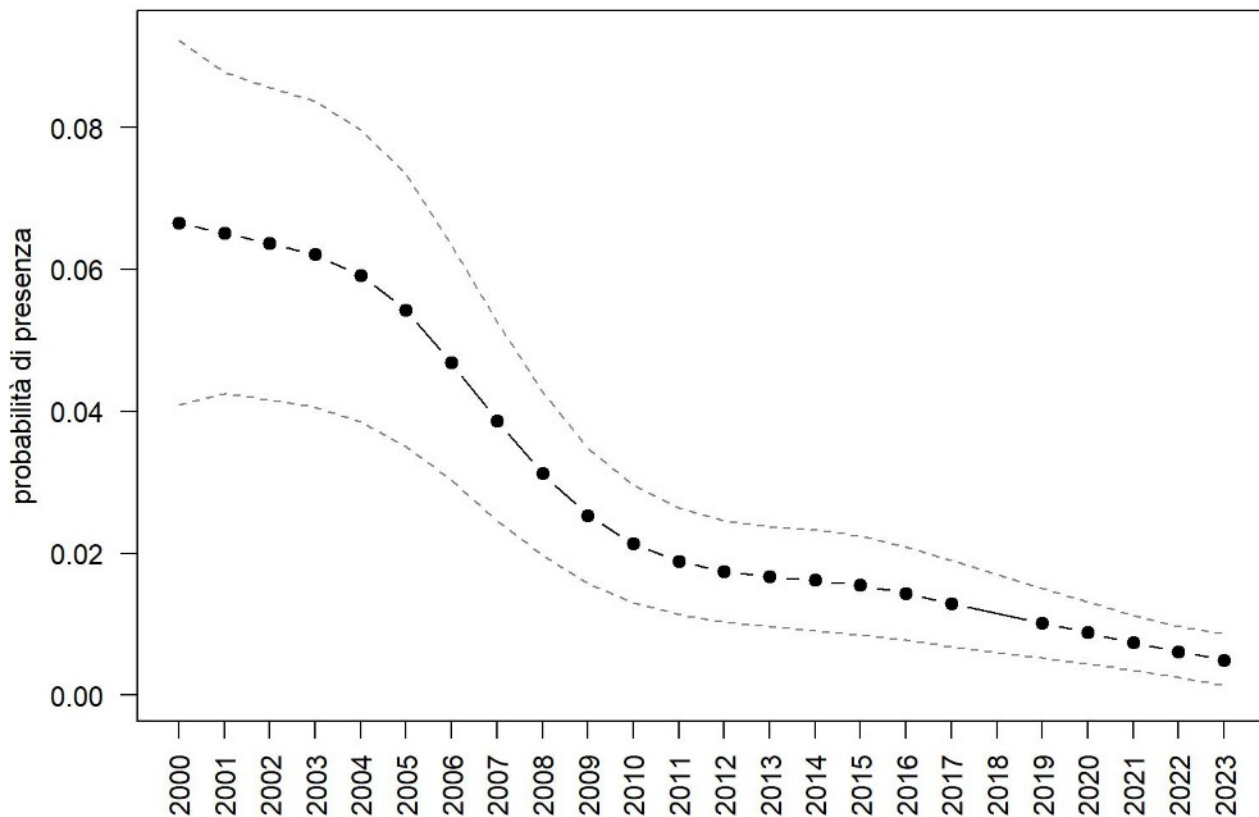
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Saltimpalo

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
--				--	--	--	

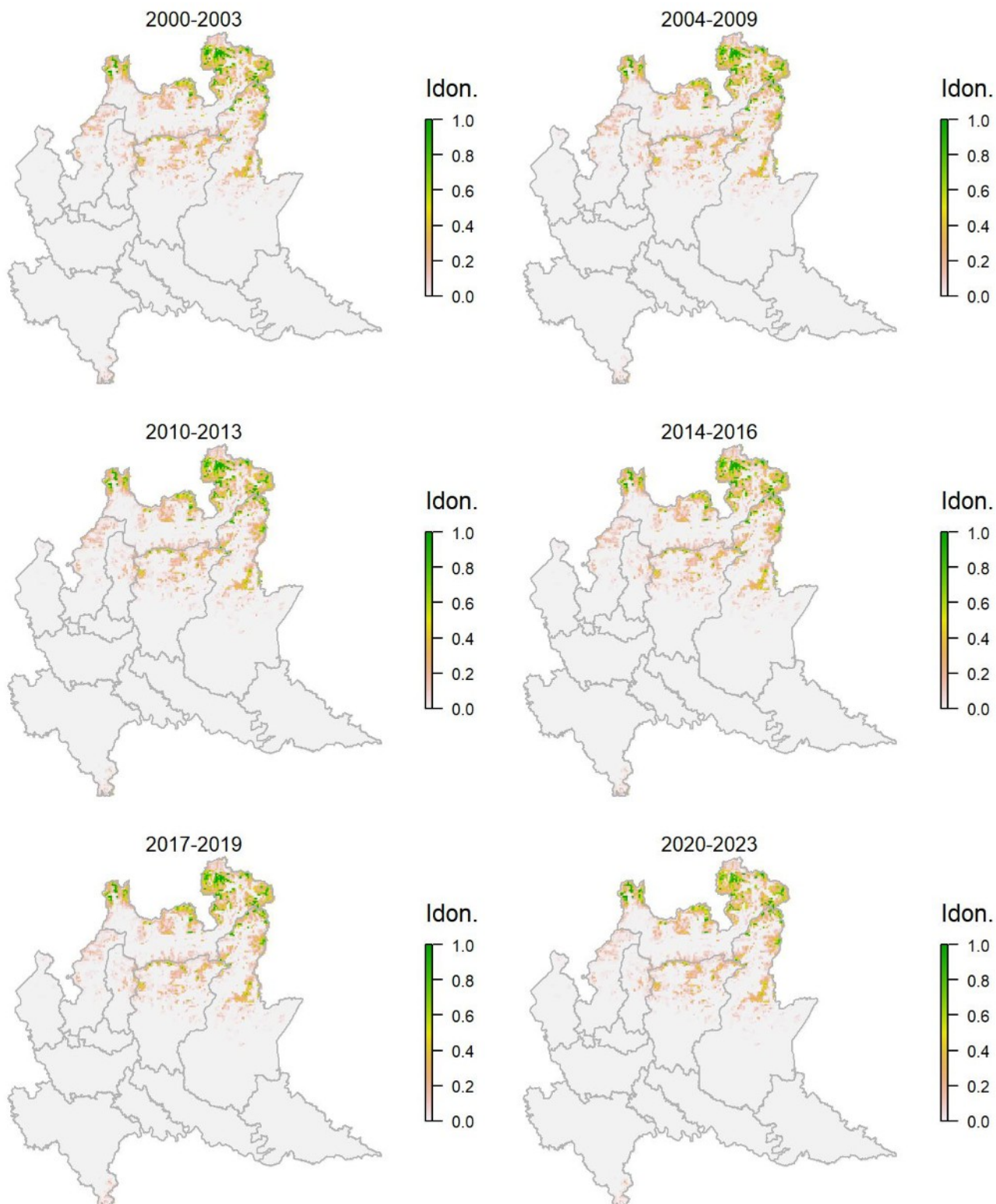
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione per questa specie mostra un'idoneità più elevata in aree con prati, incolti su terreni agricoli recentemente abbandonati, arbusteti e seminativi, a quote diverse e in contesti diversi. Tutte queste tipologie di ambienti sono in effetti occupate dalla specie, che però risulta sempre più rarefatta a scala regionale, in particolare nel settore planiziale, come suggerito anche dal forte declino mostrato dal trend sia a scala regionale sia nei singoli contesti planiziali.

Culbianco *Oenanthe oenanthe*

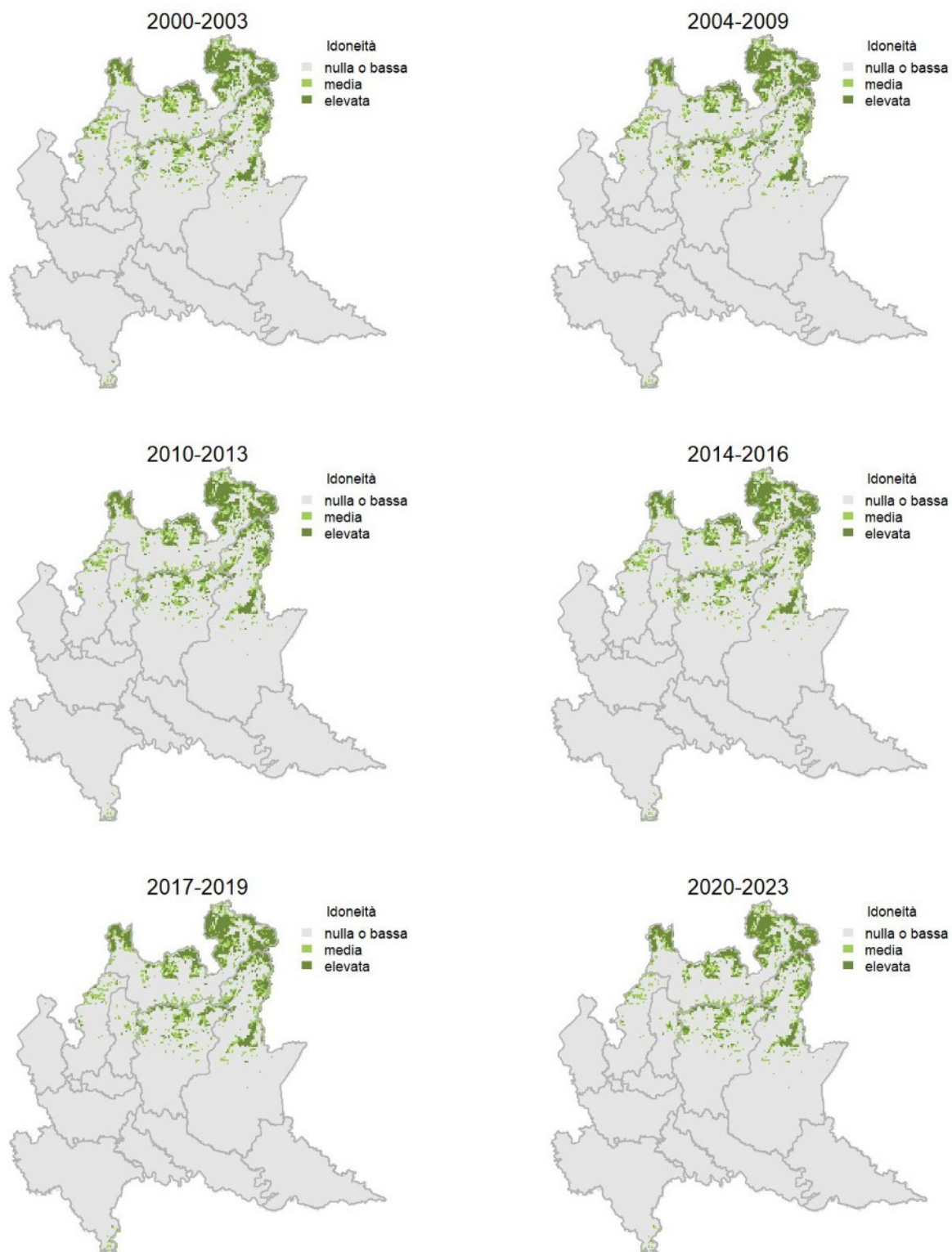
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

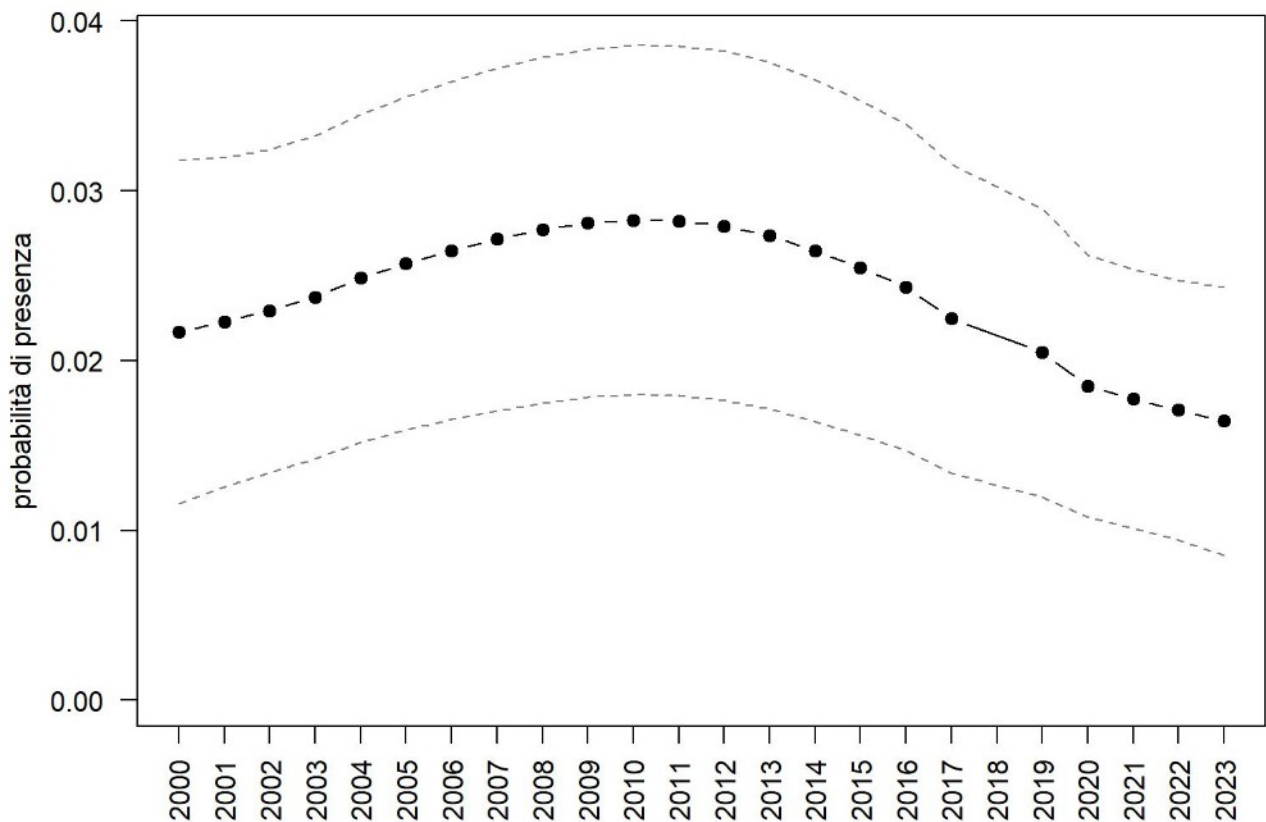
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Culbiano

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=	=	- -					

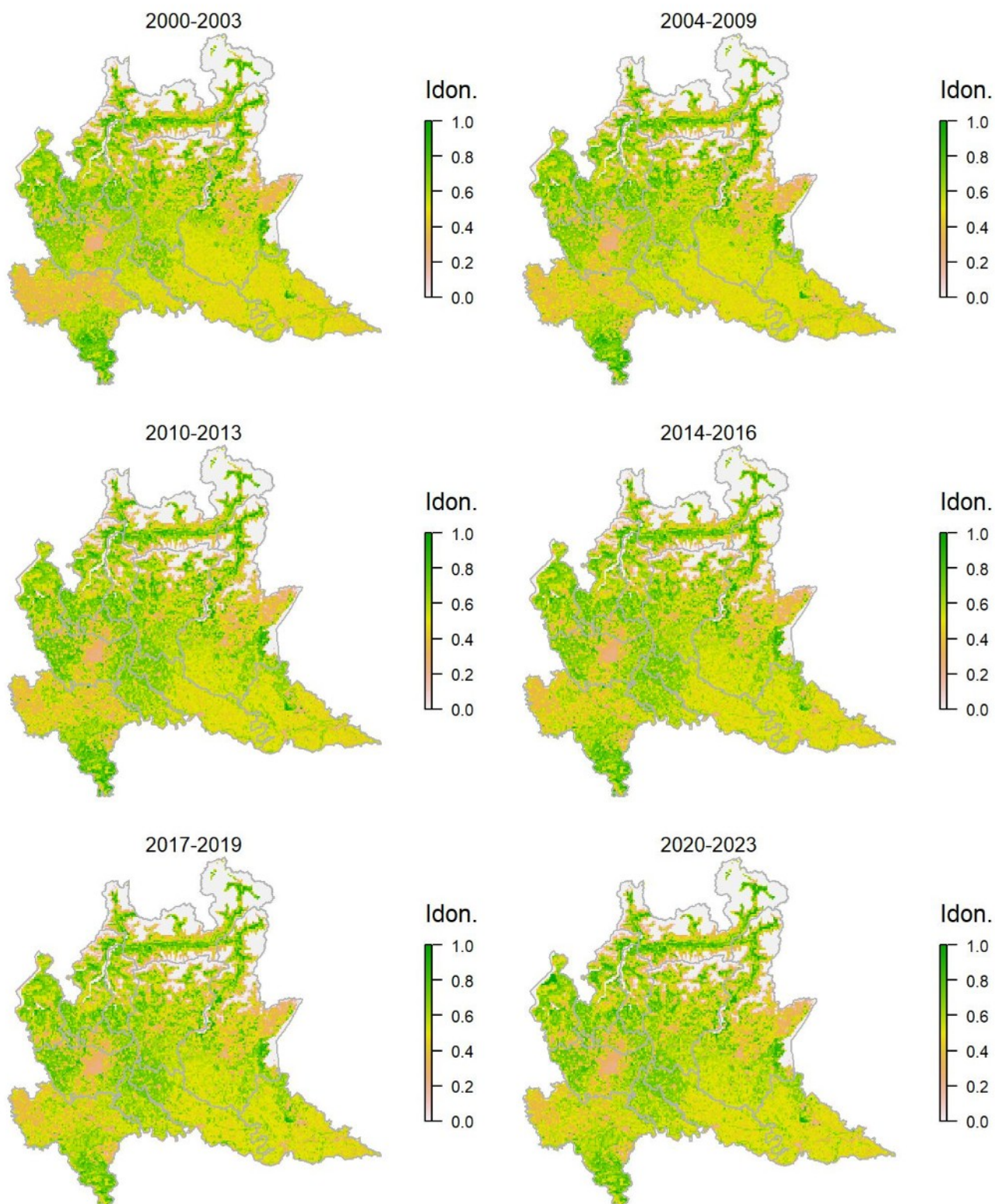
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione predice come idonei gli ambienti aperti d'alta quota, che rappresentano effettivamente l'habitat elettivo della specie in Regione, dove abita soprattutto praterie alpine con massi, substrato roccioso affiorante e/o presenza di suolo scoperto. La specie risulta complessivamente stabile nonostante alcune diminuzioni locali, probabilmente attribuibili all'avanzata del bosco che riduce gli habitat aperti idonei alla specie.

Merlo *Turdus merula*

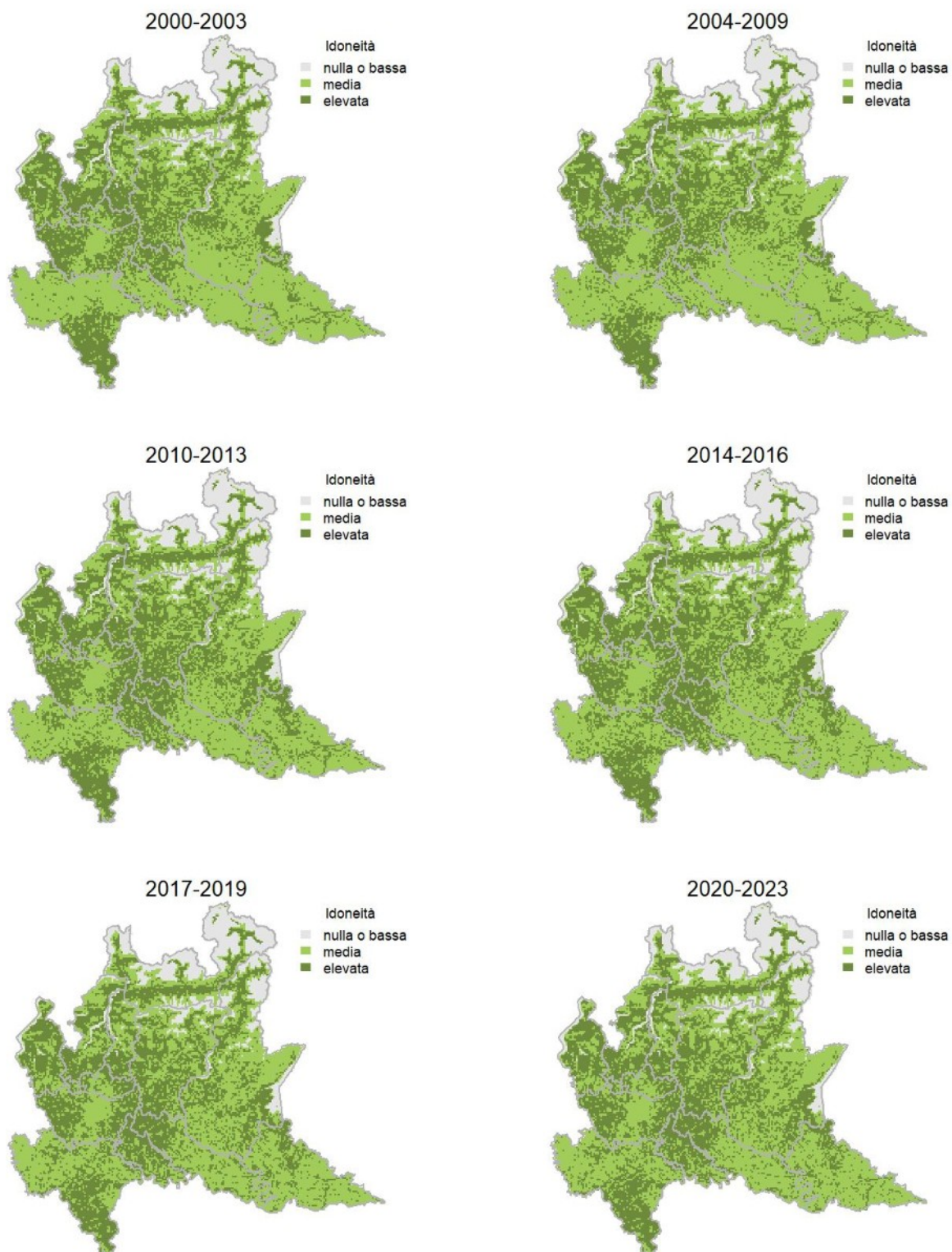
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

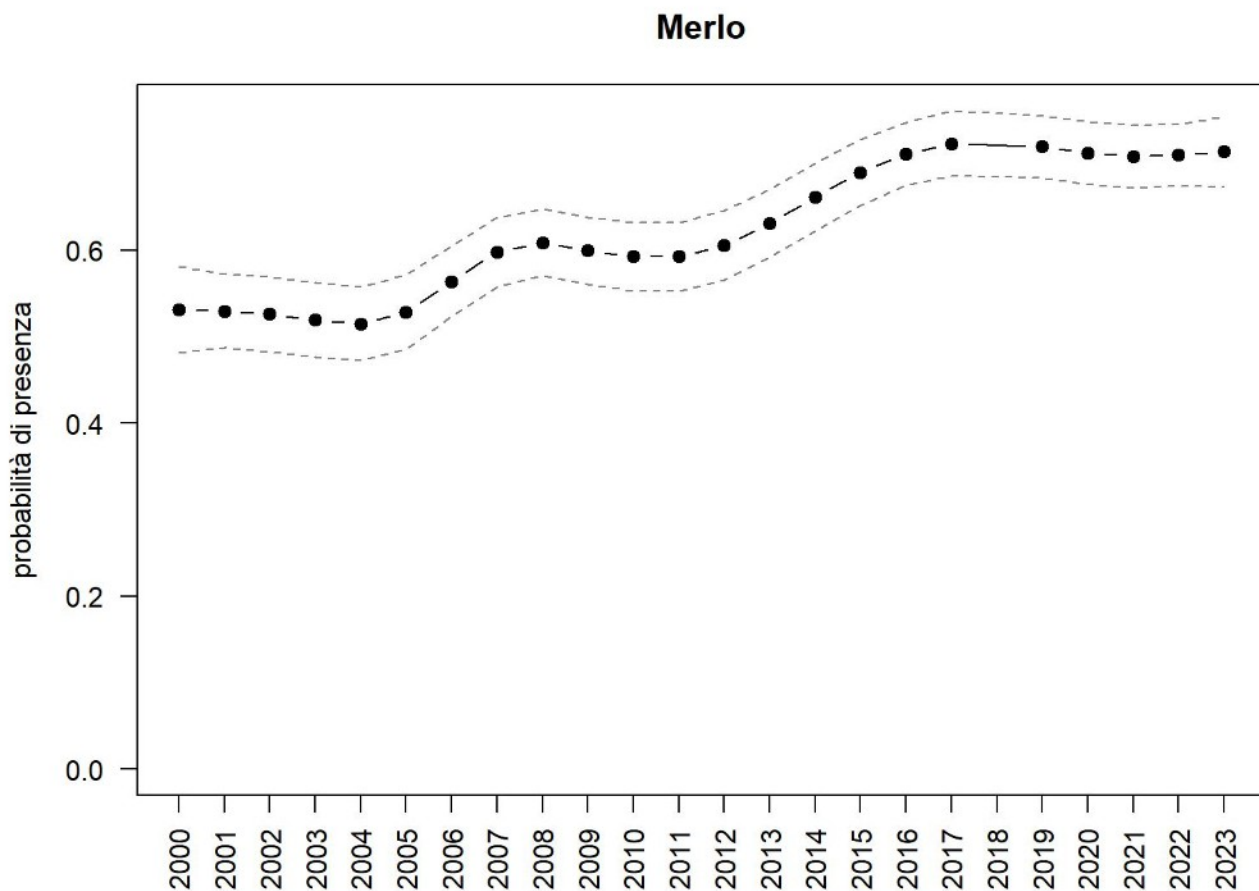
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO





Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+		=	(+)	+	+	+	

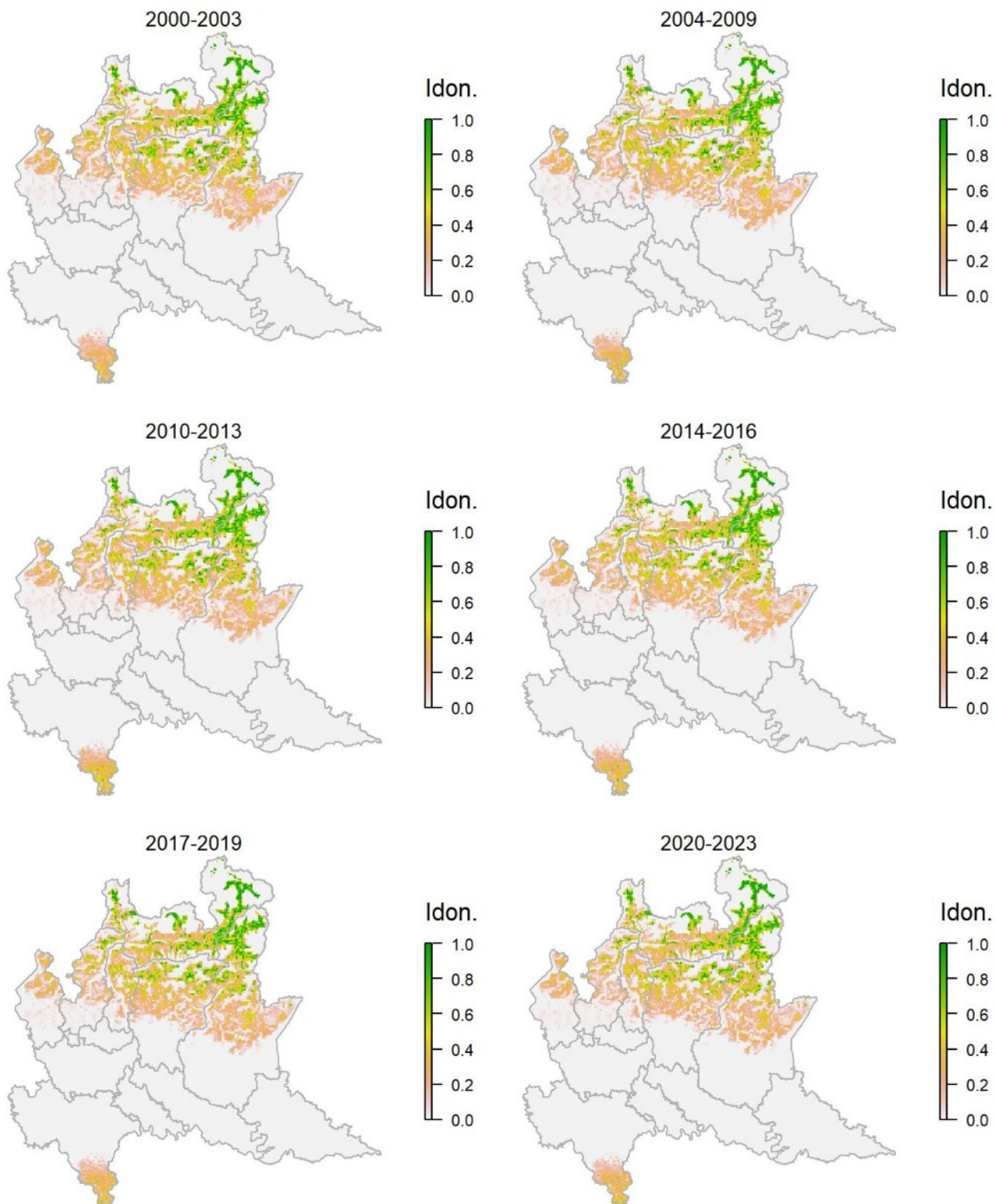
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie ad ampia distribuzione e valenza ecologica, come suggerito anche dal modello di distribuzione. Nel periodo considerato il merlo risulta in aumento in quasi tutti i settori regionali, in particolare in quelli pianiziali.

Tordo bottaccio *Turdus philomelos*

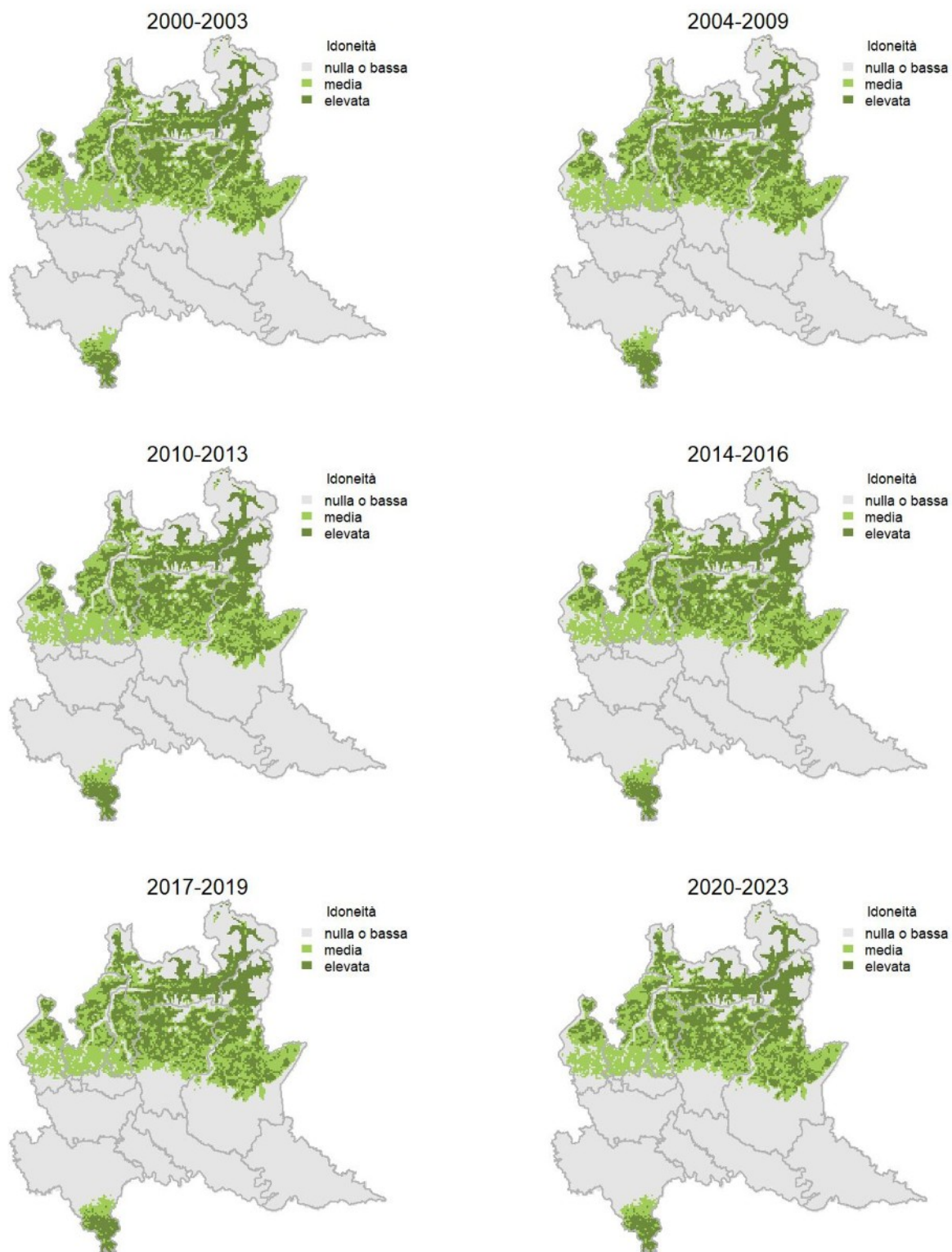
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

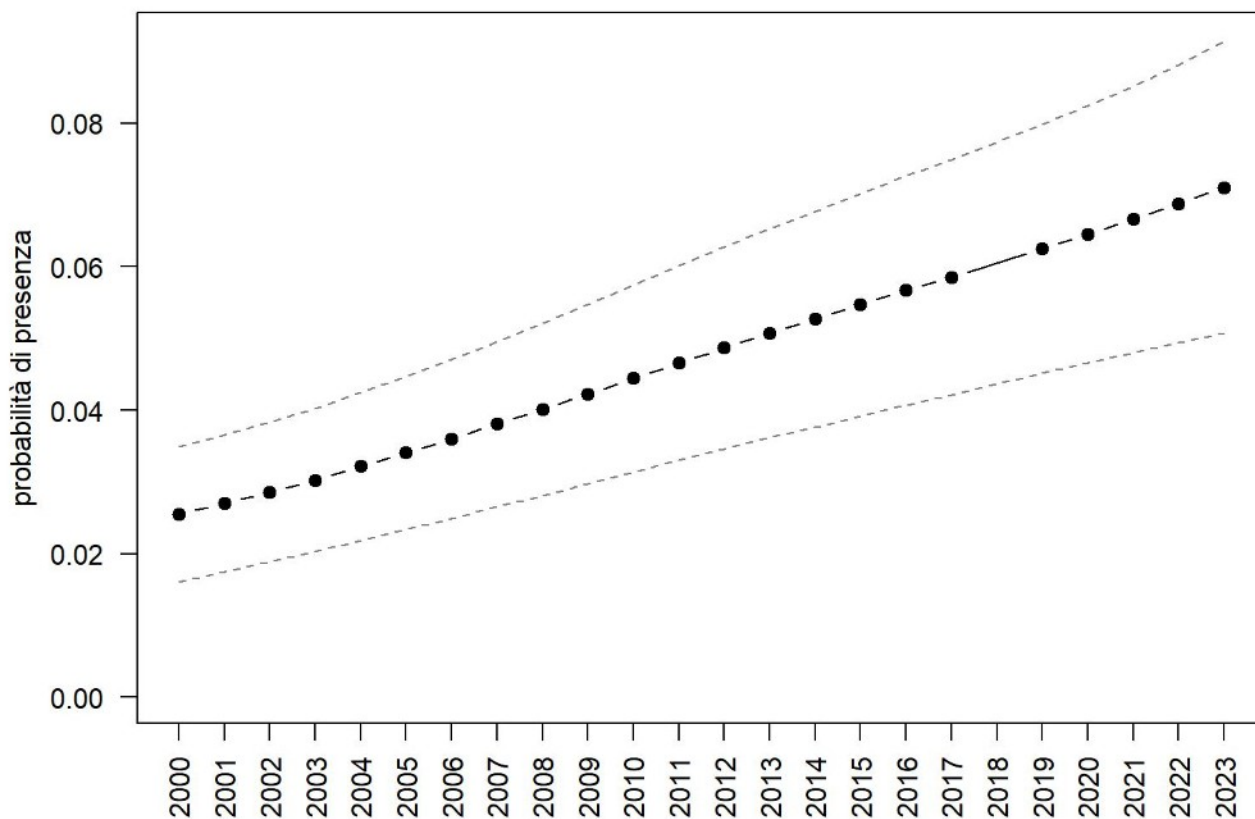
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Tordo bottaccio

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+		+	+				

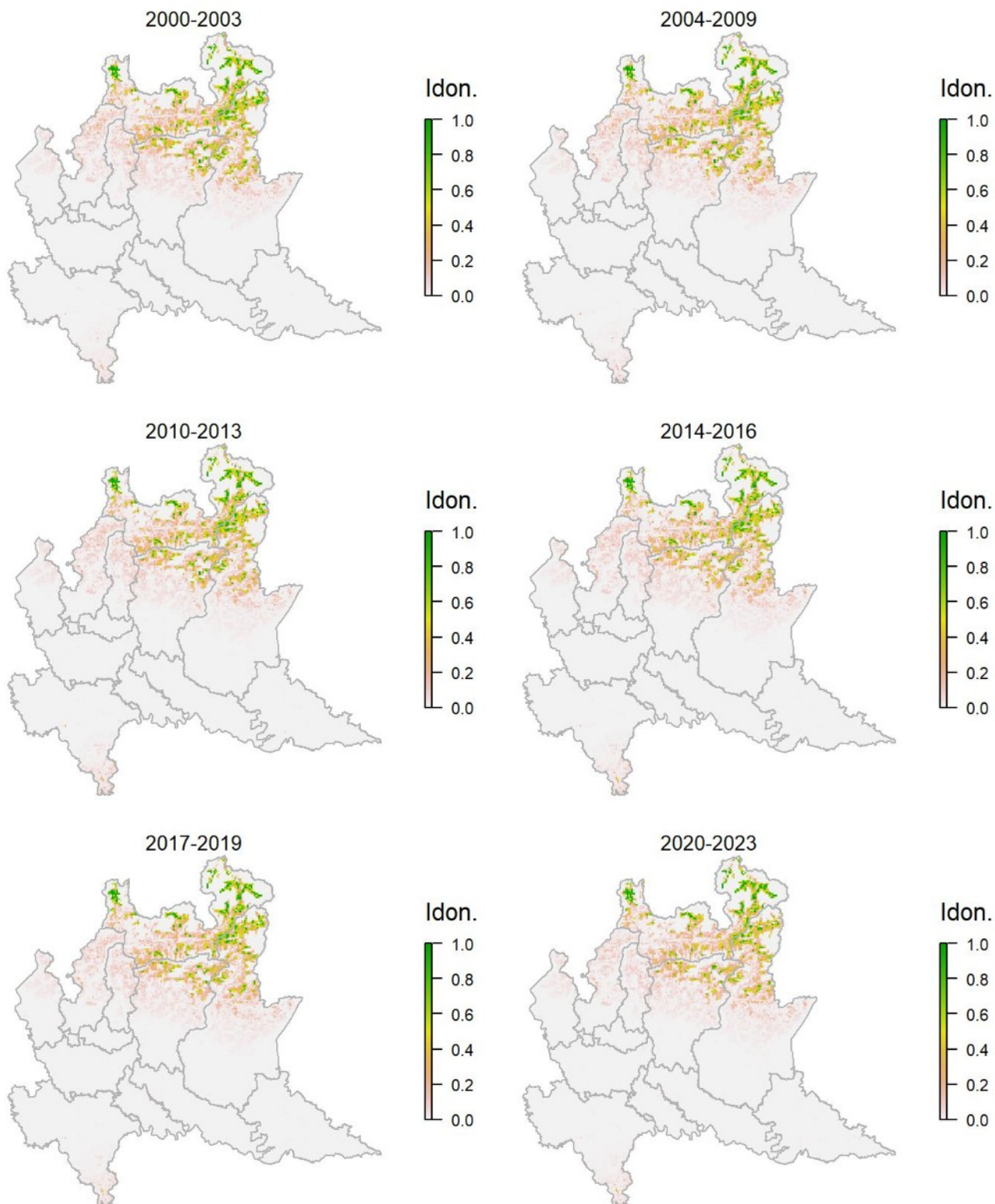
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

In Lombardia il tordo bottaccio si rinviene nei boschi collinari e, soprattutto, montani, come correttamente suggerito dall'idoneità ambientale ricavata dal modello di distribuzione. La specie risulta in evidente incremento a scala regionale così come a livello nazionale.

Tordela *Turdus viscivorus*

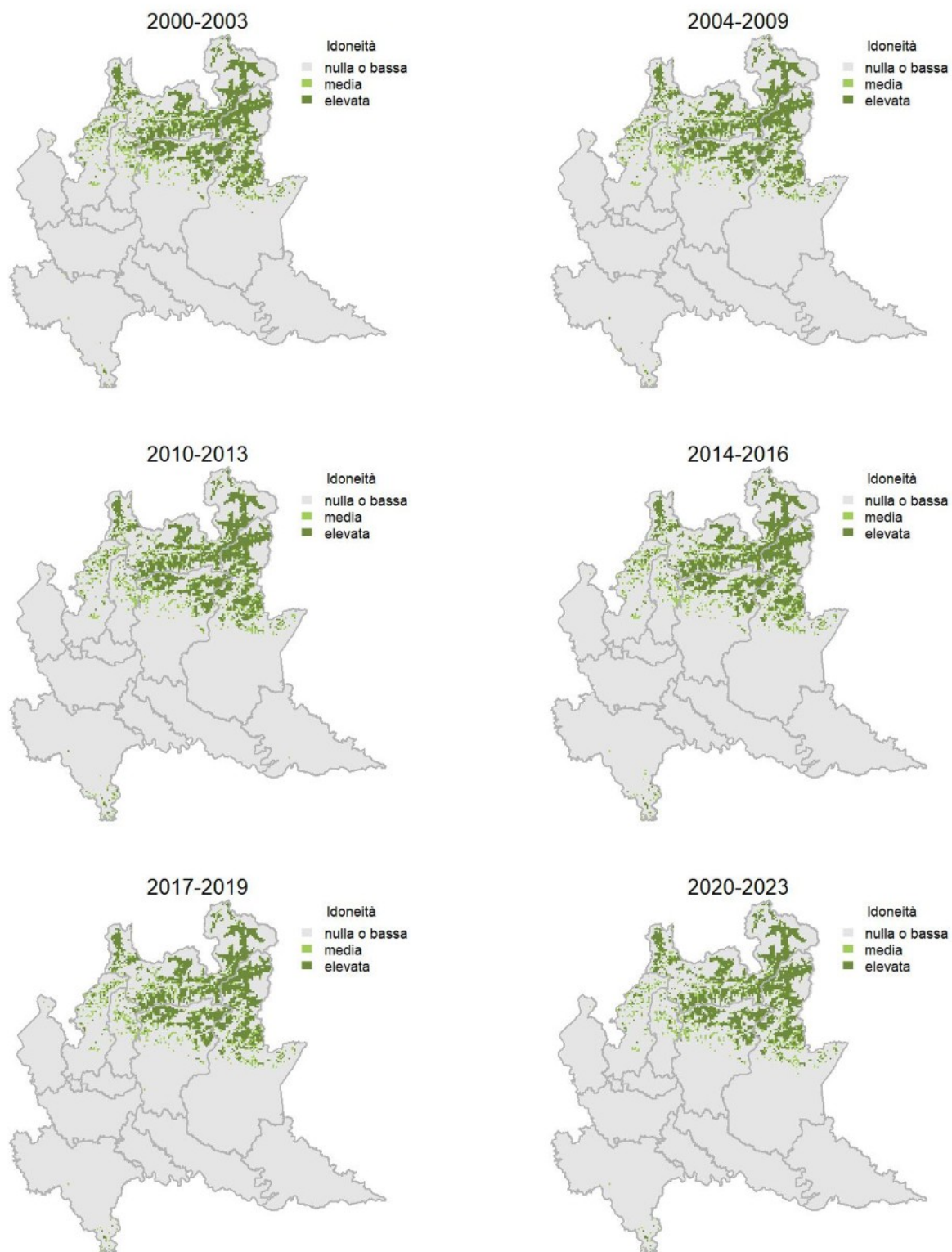
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

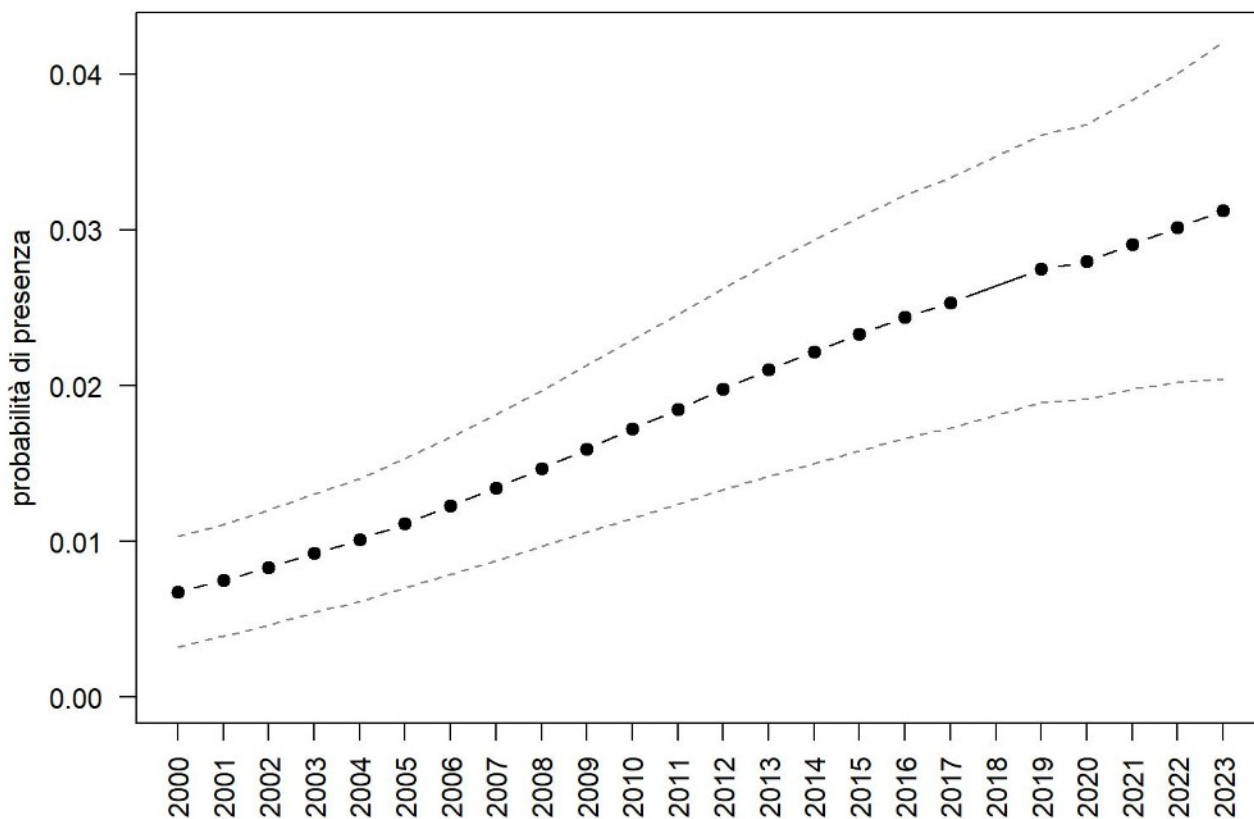
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Tordela

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
++	++	++	=				

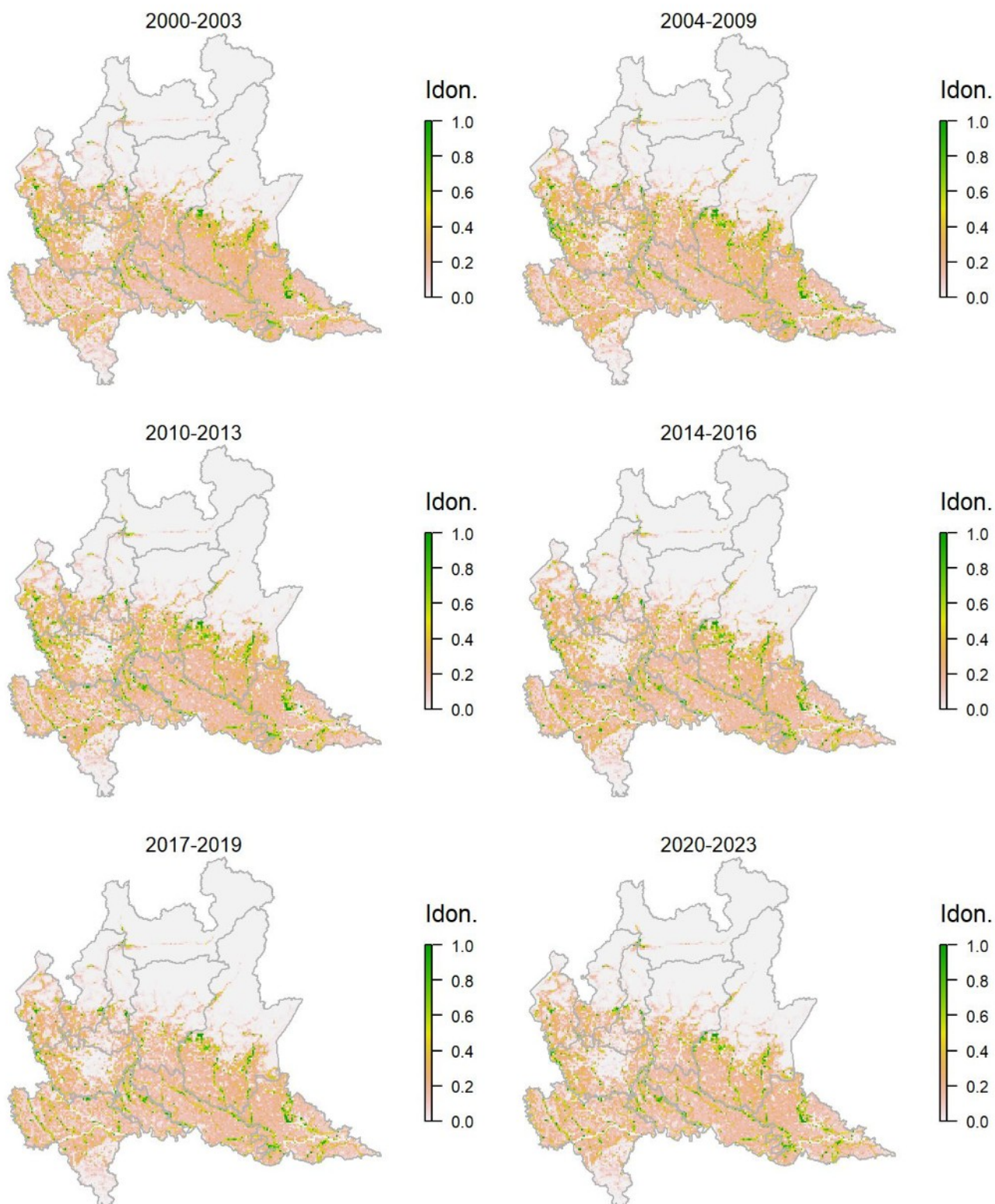
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

In Lombardia la tordela appare legata ai boschi montani, come suggerito dal modello di distribuzione. La specie mostra incrementi importanti nelle aree situate alle quote maggiori.

Usignolo di fiume *Cettia cetti*

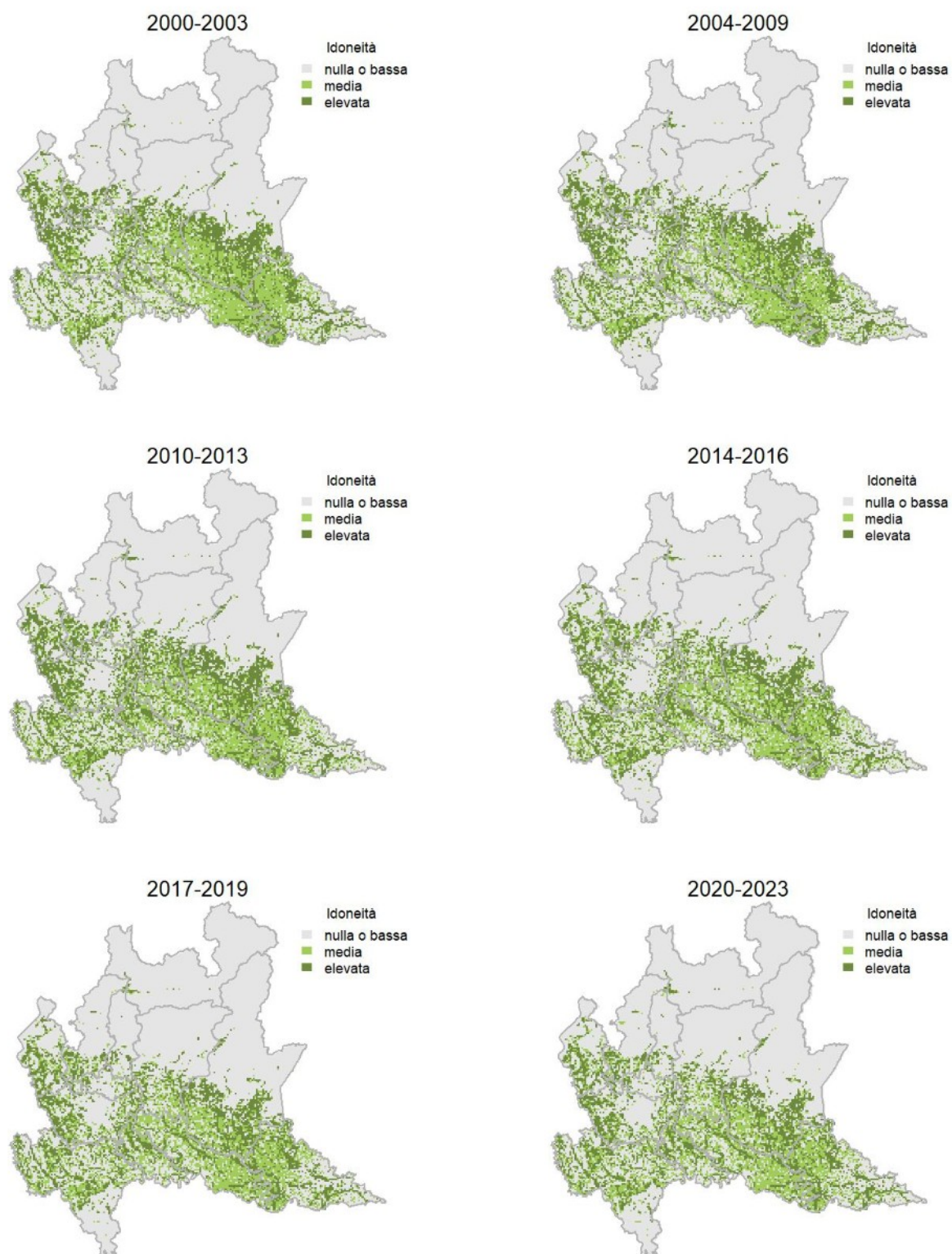
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

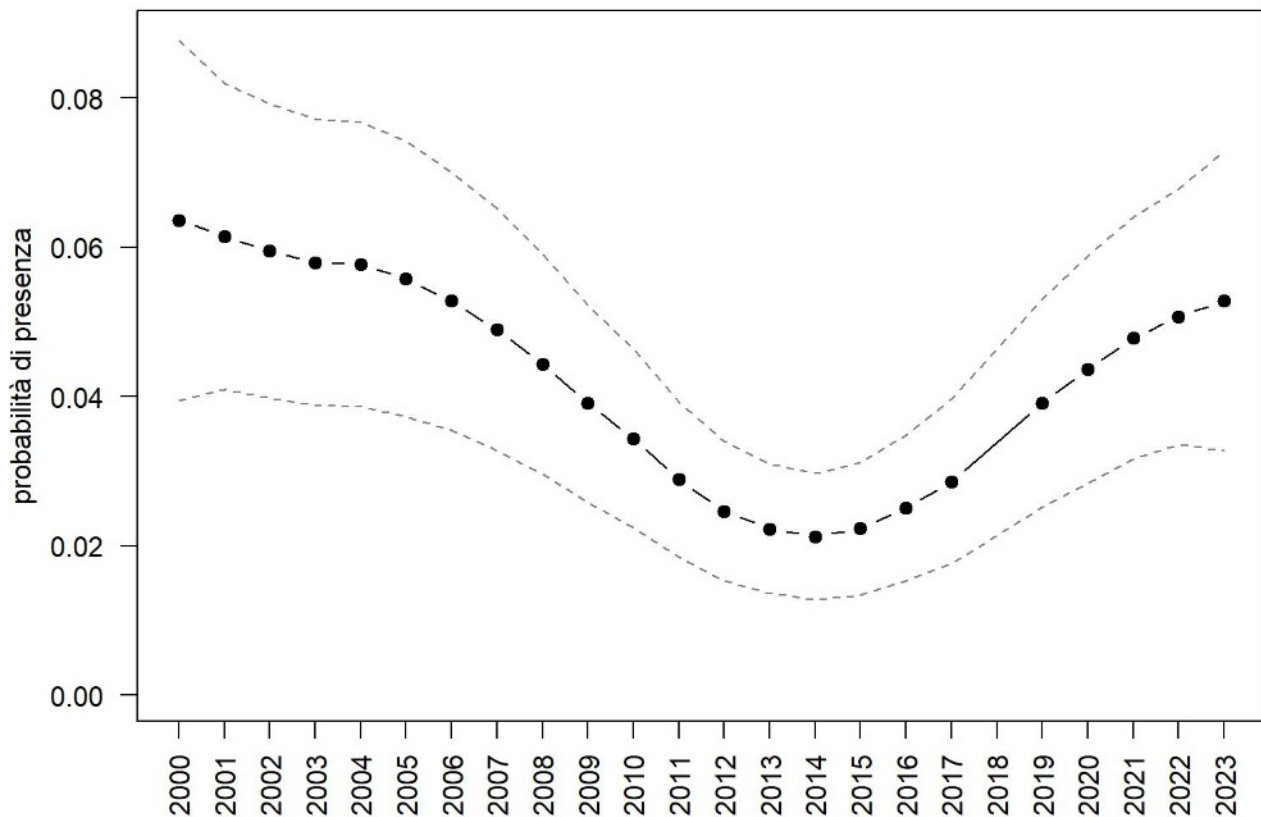


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Usignolo di fiume



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=					-	=	=

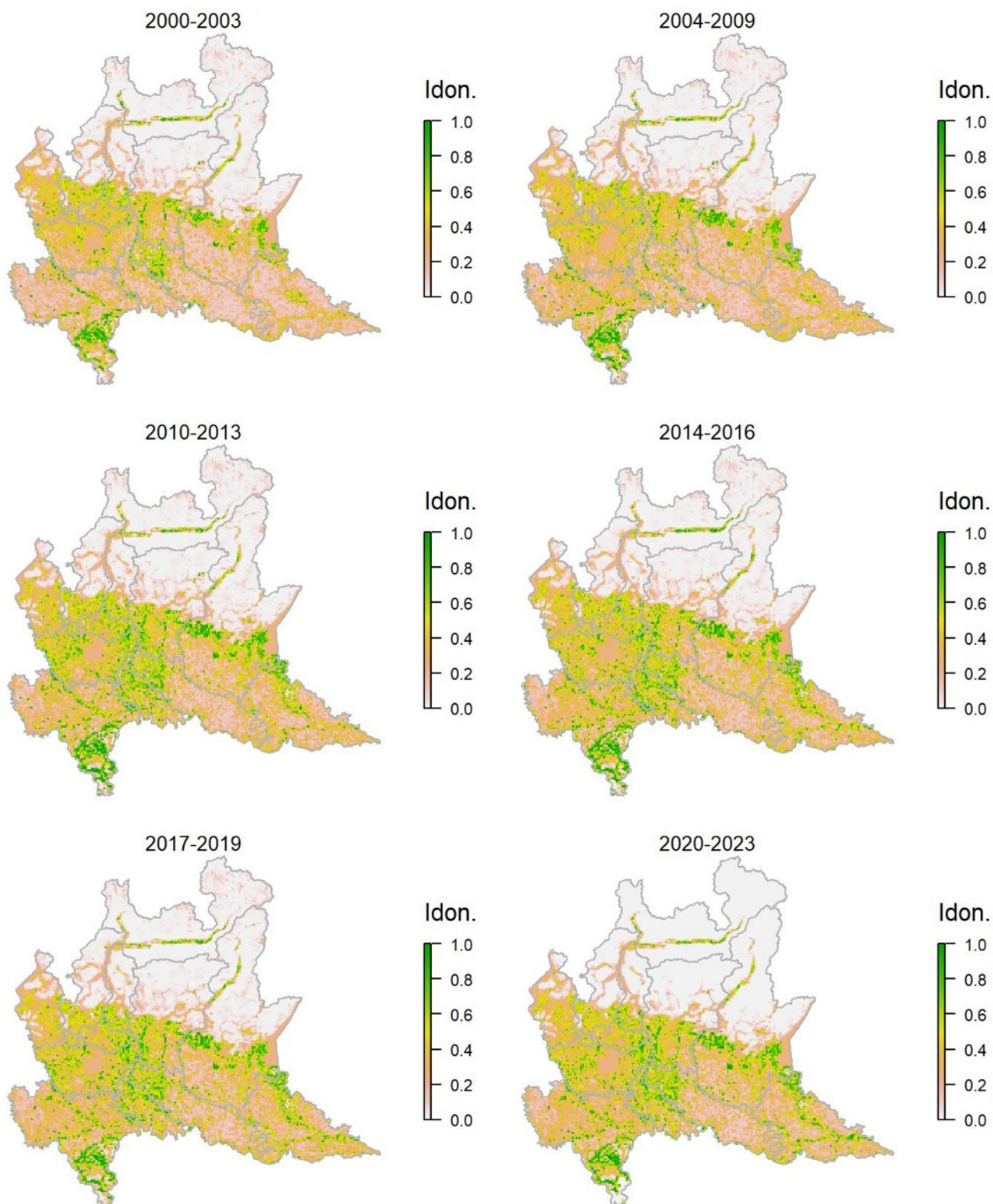
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

L'usignolo di fiume è legato soprattutto alla presenza di ambienti palustri e igrofilici. Il modello di distribuzione correttamente predice un'idoneità più diffusa alle basse quote (sia in pianura che lungo i fondovalle principali), con valori massimi nelle zone umide e in contesti ripariali. Campionamenti mirati nelle principali zone umide condotti nell'ultimo anno di indagine hanno consentito di migliorare le performance e la precisione del modello di idoneità. La specie è soggetta a fluttuazioni demografiche, dipendenti in parte dalle temperature invernali, che si traducono, attualmente, in una sostanziale stabilità sul periodo considerato, seppur con diminuzioni locali.

Canapino comune *Hippolais polyglotta*

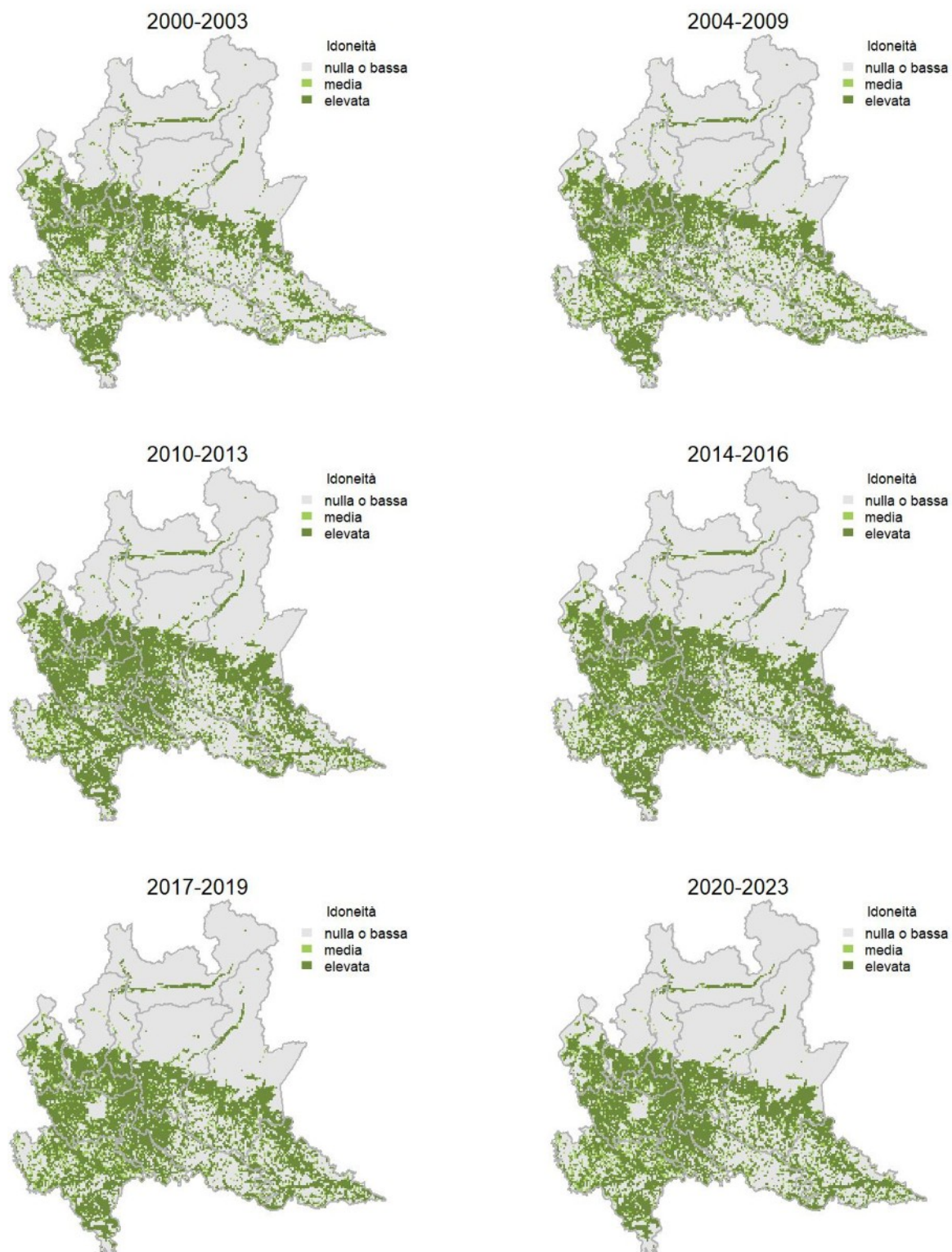
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

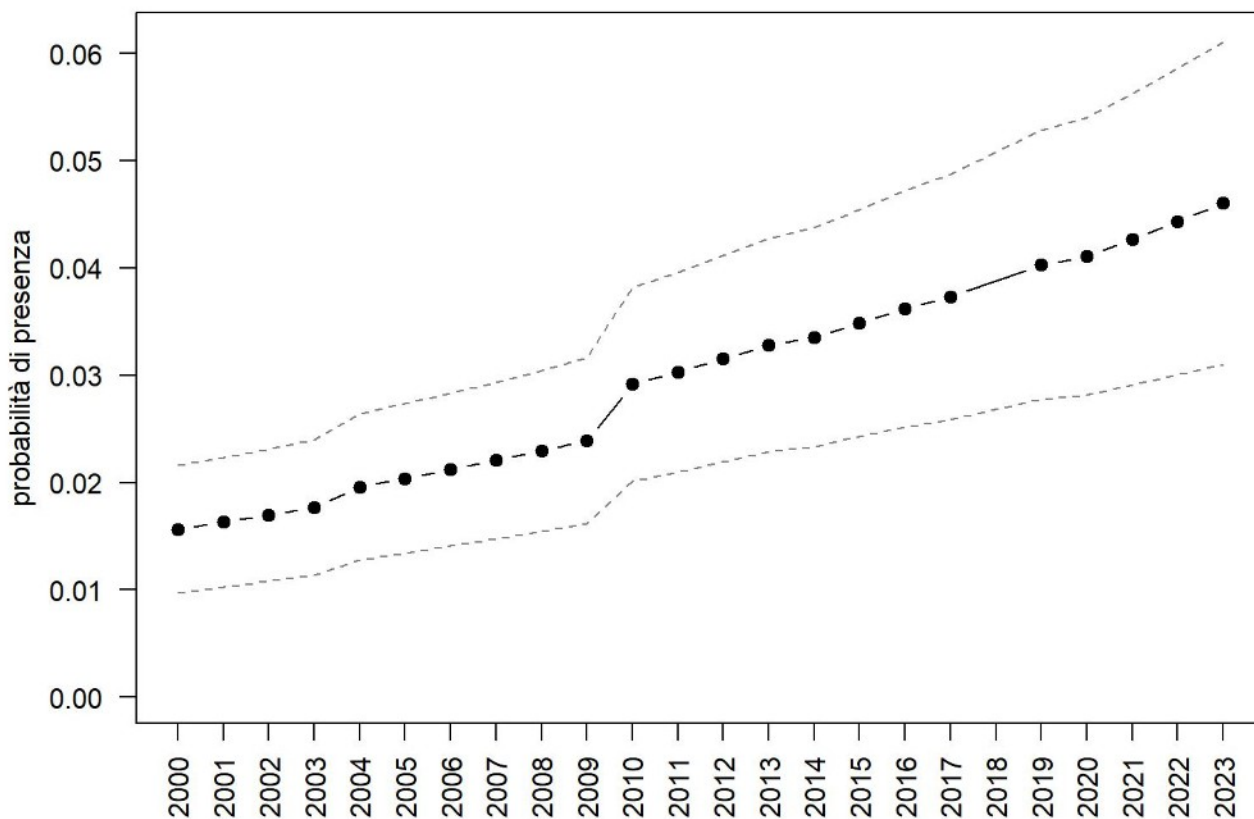
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Canapino comune

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+			=	+	++	++	++

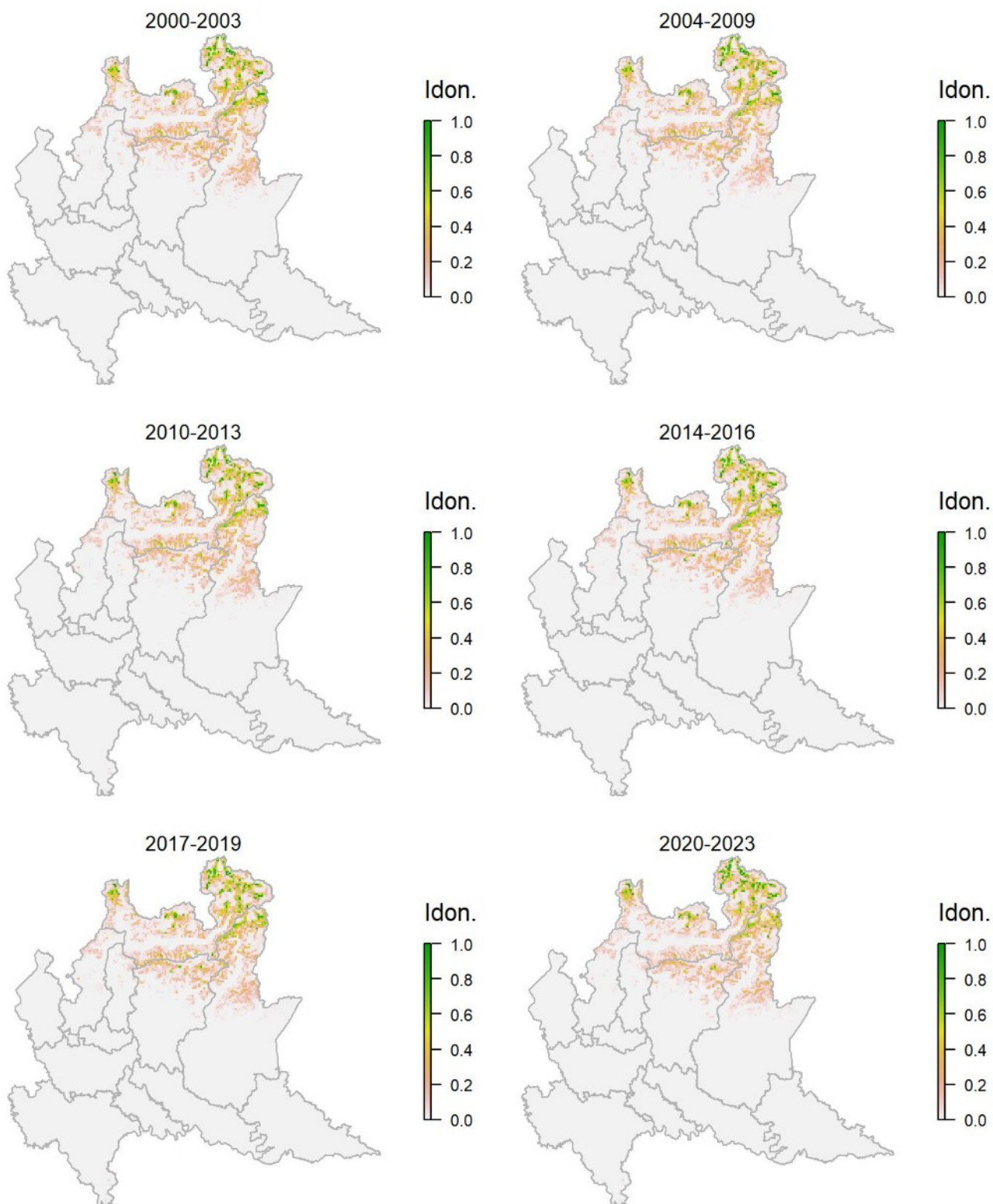
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione mostra un'ideoneità diffusa nelle aree pianiziali, di fondovalle e collinari caratterizzate dalla presenza di ambienti naturali o semi-naturali, ma non da copertura estesa di ambienti forestali. La distribuzione suggerita dal modello sembra corrispondere bene a quella nota per la specie sul territorio regionale. Il canapino comune è sicuramente favorito dall'aumento delle temperature e, nel breve termine, dall'abbandono delle aree rurali, che attraversano una fase transitoria caratterizzata da cespuglieti e/o arbusteti generalmente idonei alla specie. Le formazioni di tipo forestale che si insediano successivamente sui terreni abbandonati non sono invece adatte alla specie. Probabilmente proprio per effetto dei fenomeni descritti la specie risulta in incremento in tutte le aree pianiziali regionali.

Bigiarella *Sylvia curruca*

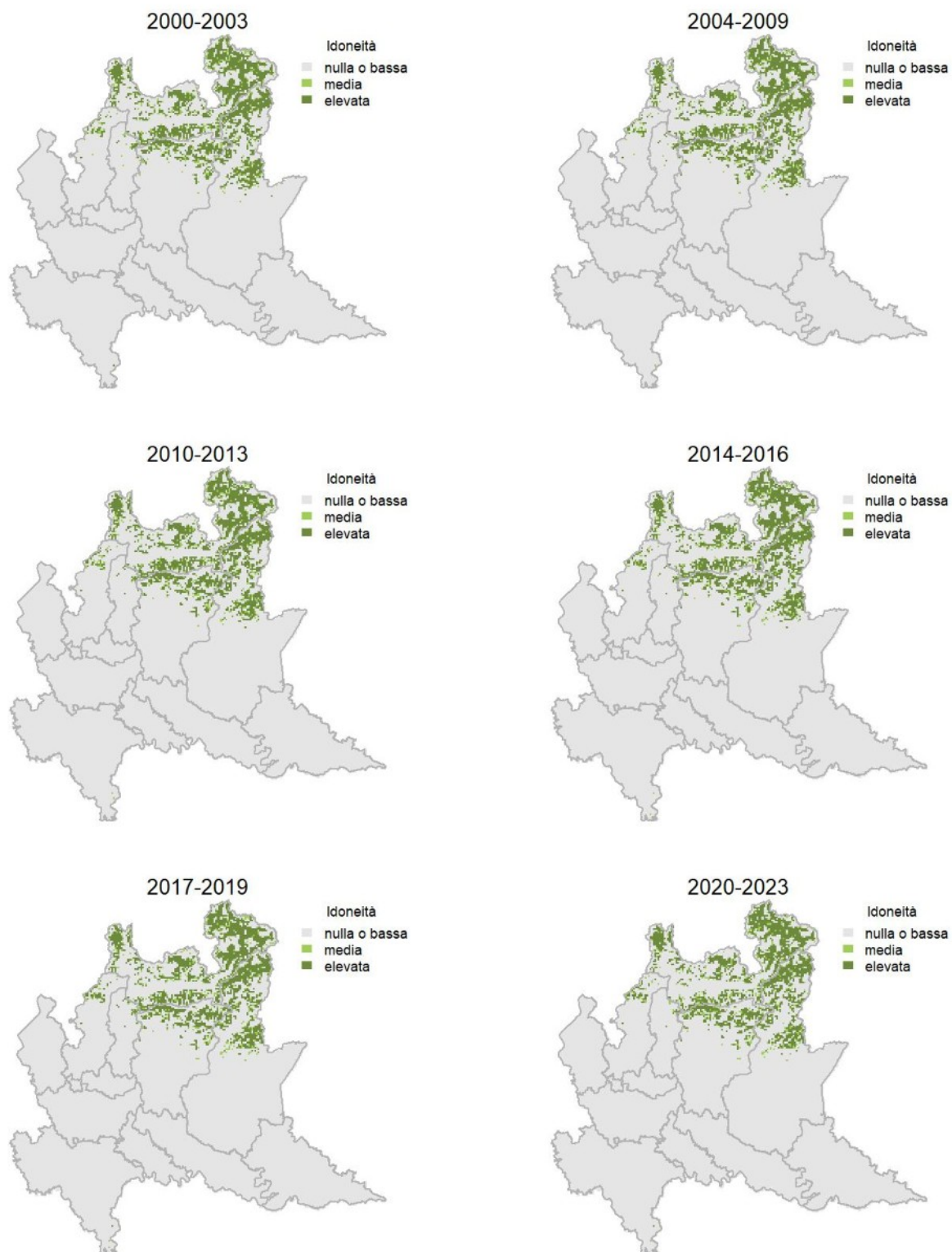
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

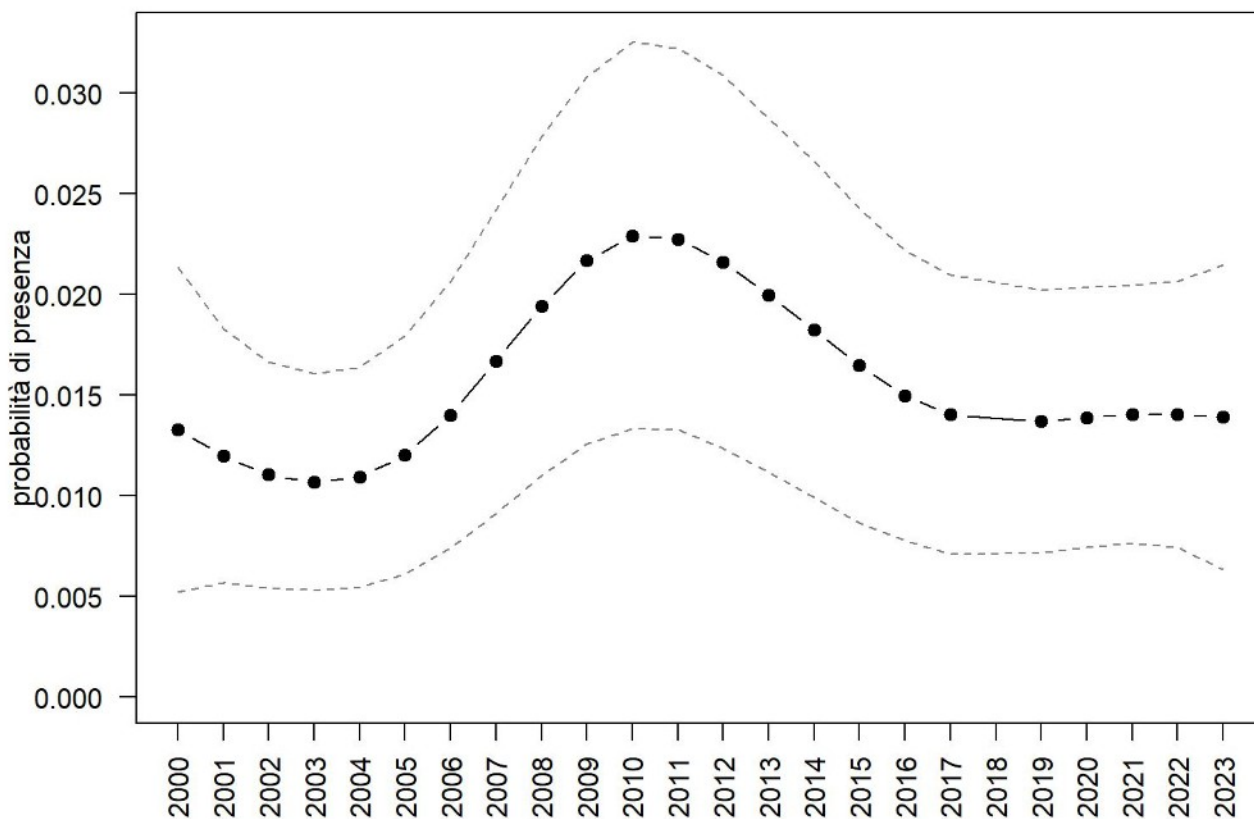


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Bigiarella



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=	=	=	- -				

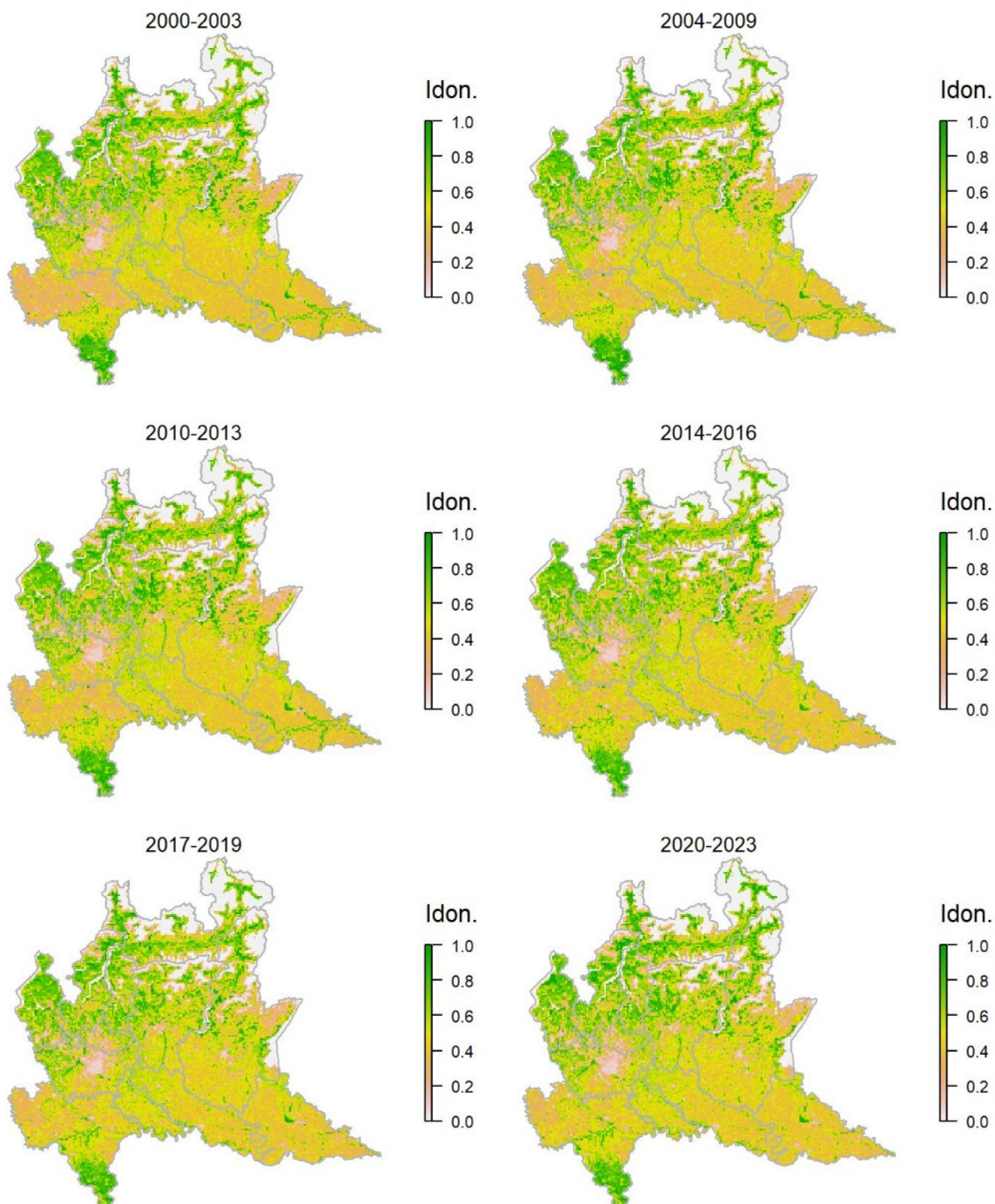
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione indica come idonei gli ambienti semi-aperti sulle Alpi, dove effettivamente si rinviene la specie, che risulta sostanzialmente stabile a scala regionale anche se diminuzioni significative delle aree occupate sono state registrate nelle aree a minor quota.

Capinera *Sylvia atricapilla*

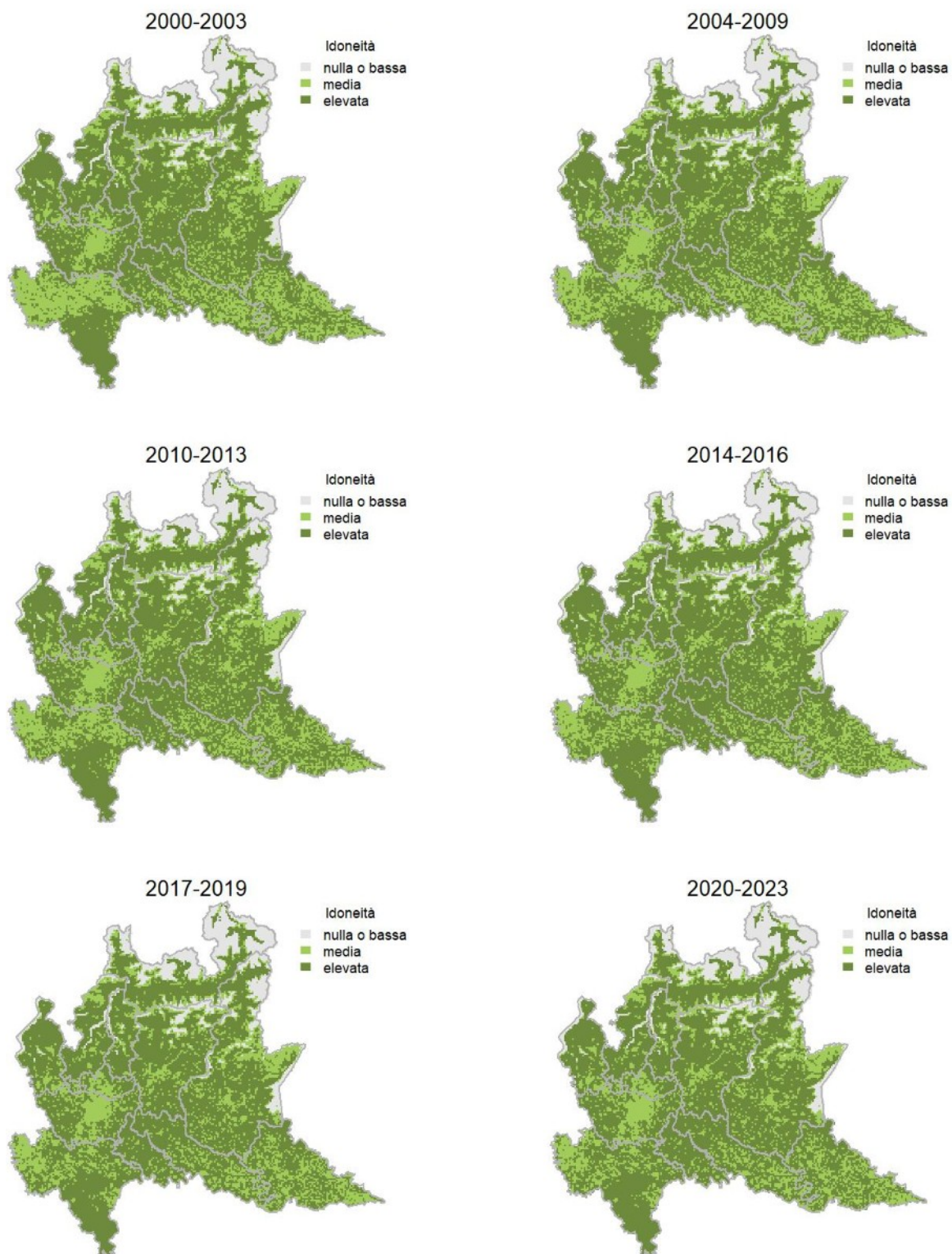
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

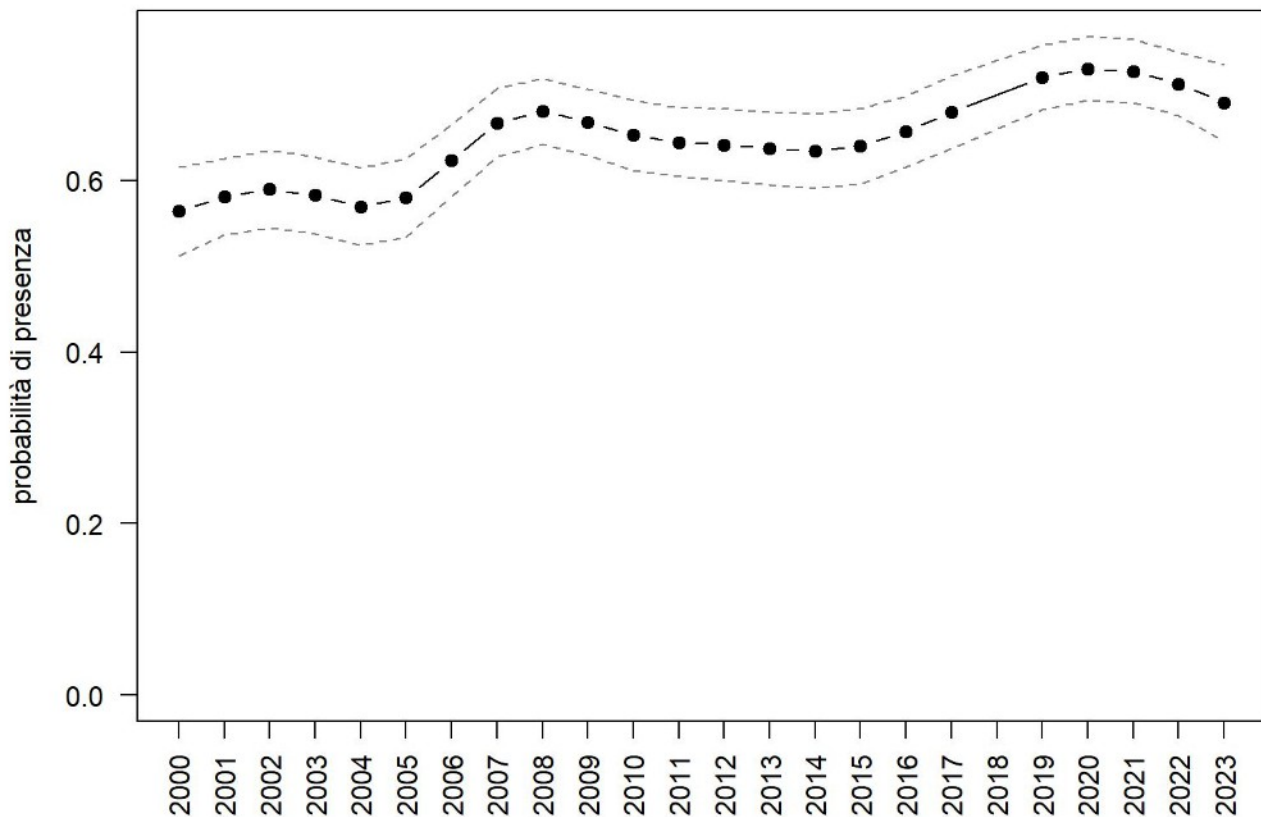


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Capinera



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
(+)		=	(+)	+		+	

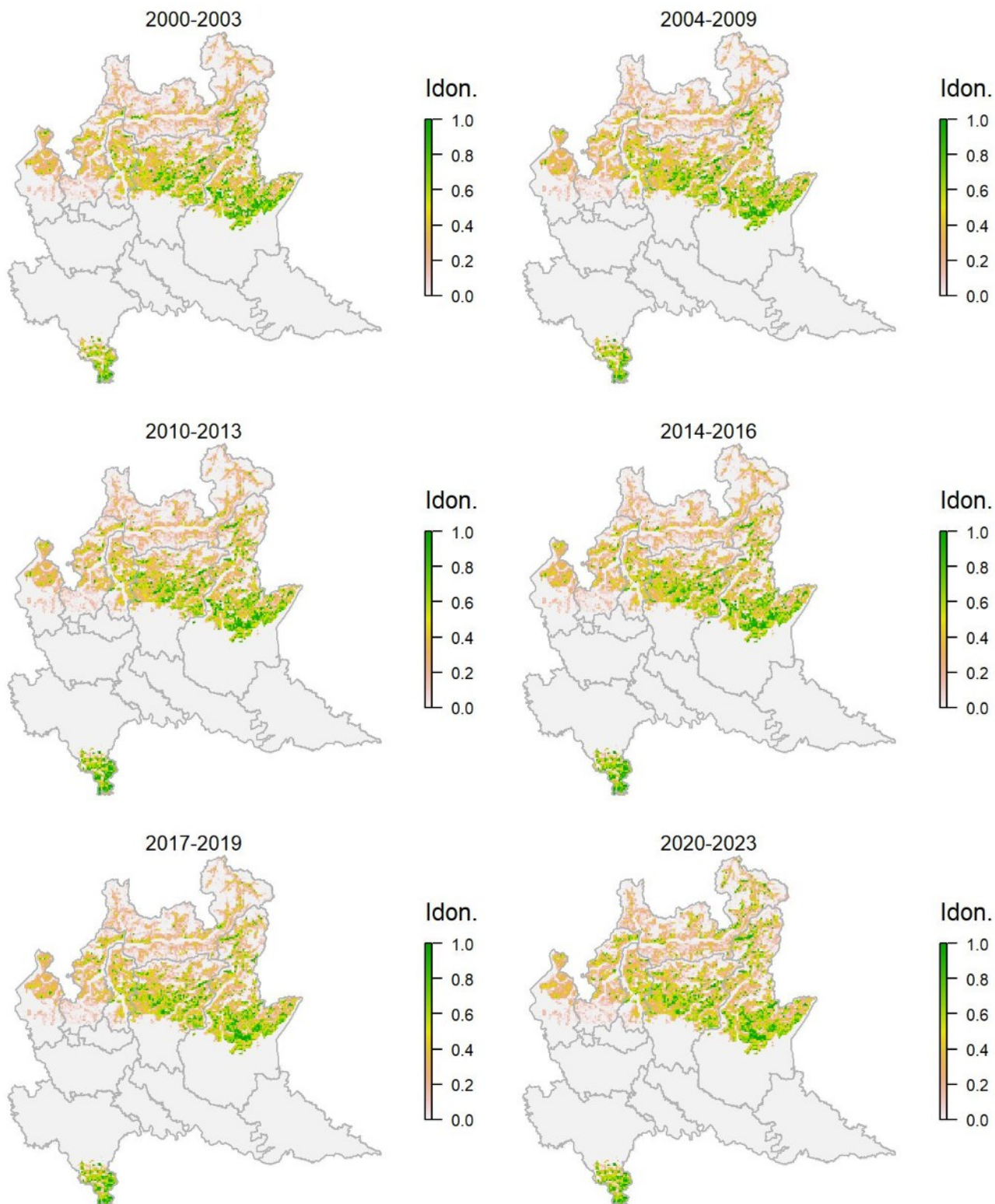
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Come suggerito dal modello di distribuzione, la specie è presente su gran parte del territorio regionale, ad eccezione delle quote elevate. La capinera, come altre specie ad ampia valenza ecologica, è in incremento in buona parte dei settori regionali che ospitano i maggiori contingenti nidificanti di questa specie.

Luì bianco *Phylloscopus bonelli*

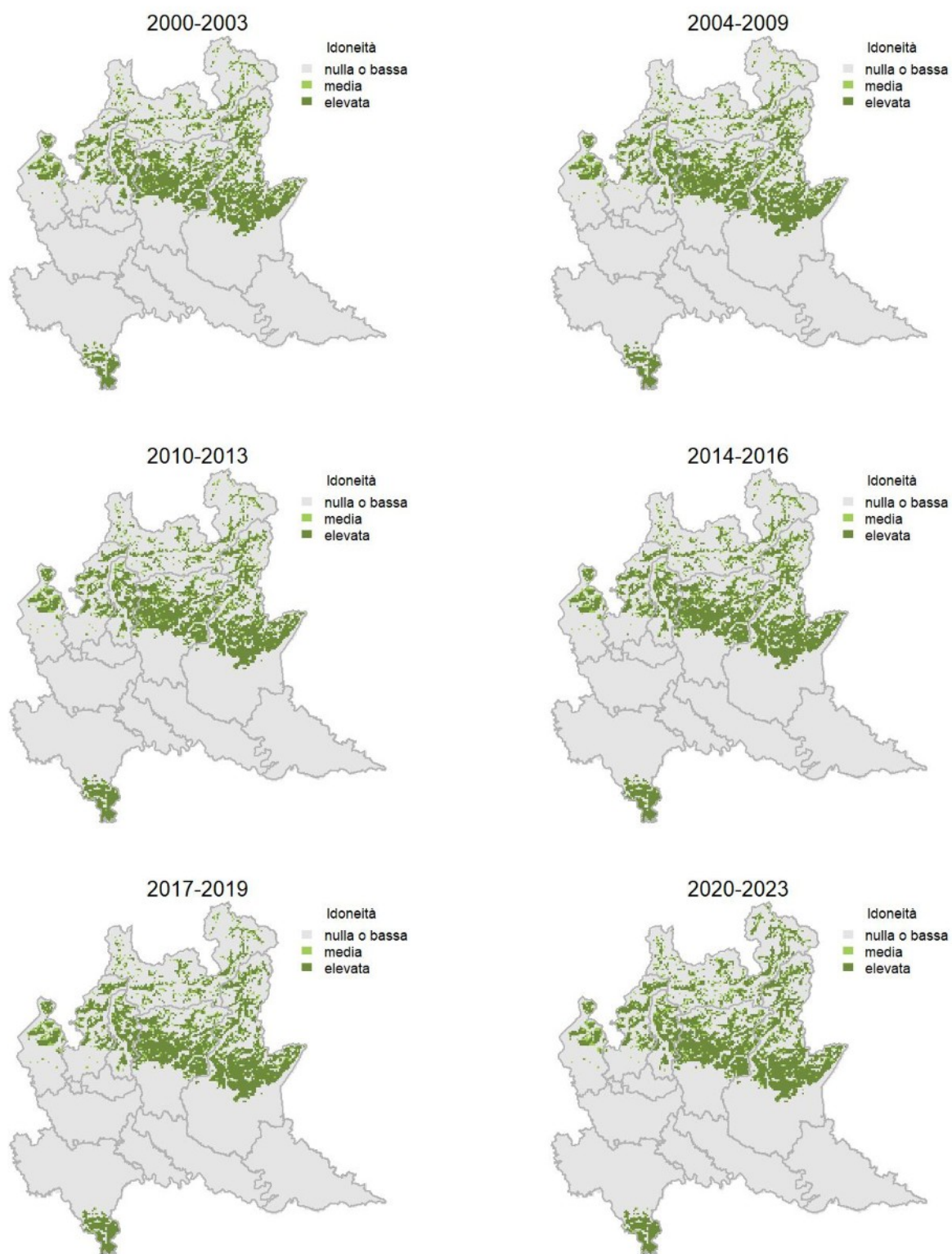
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

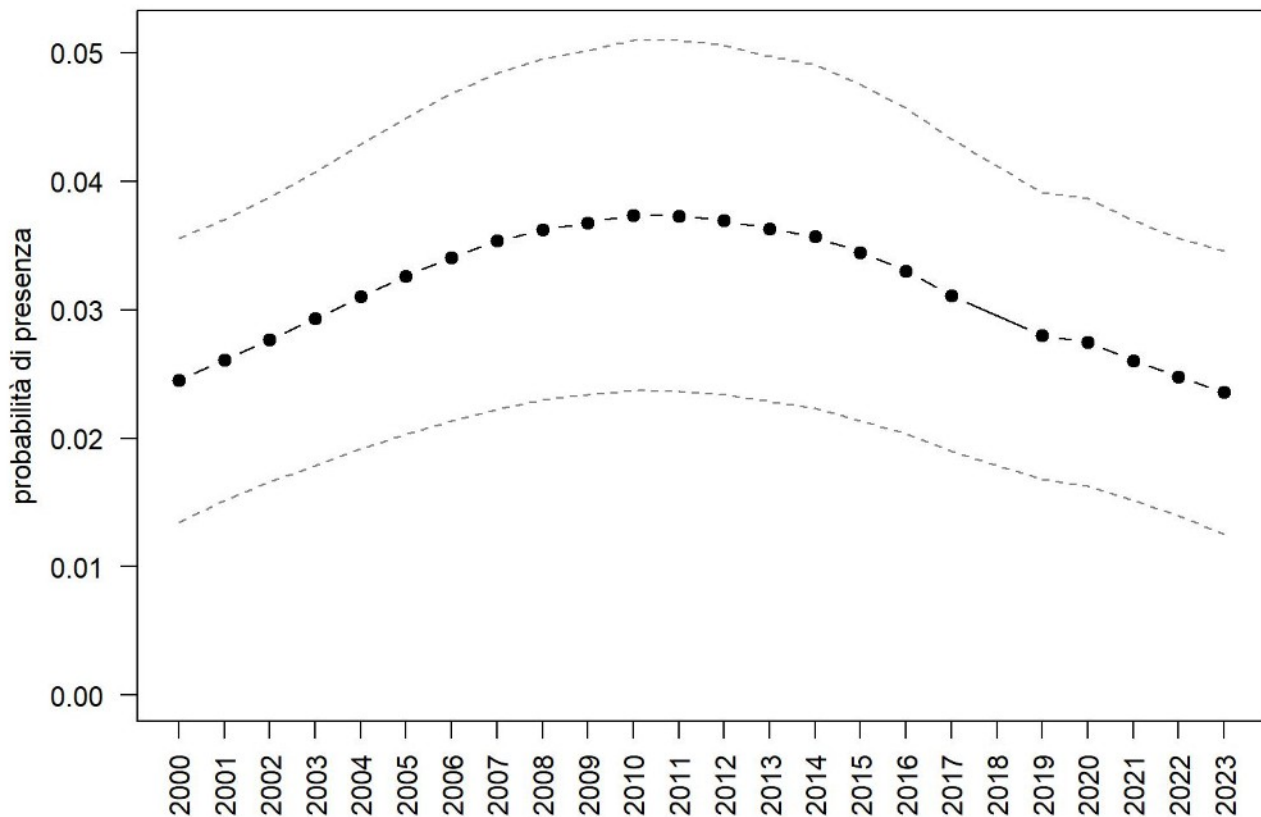
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Lùì bianco

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=		-	=				

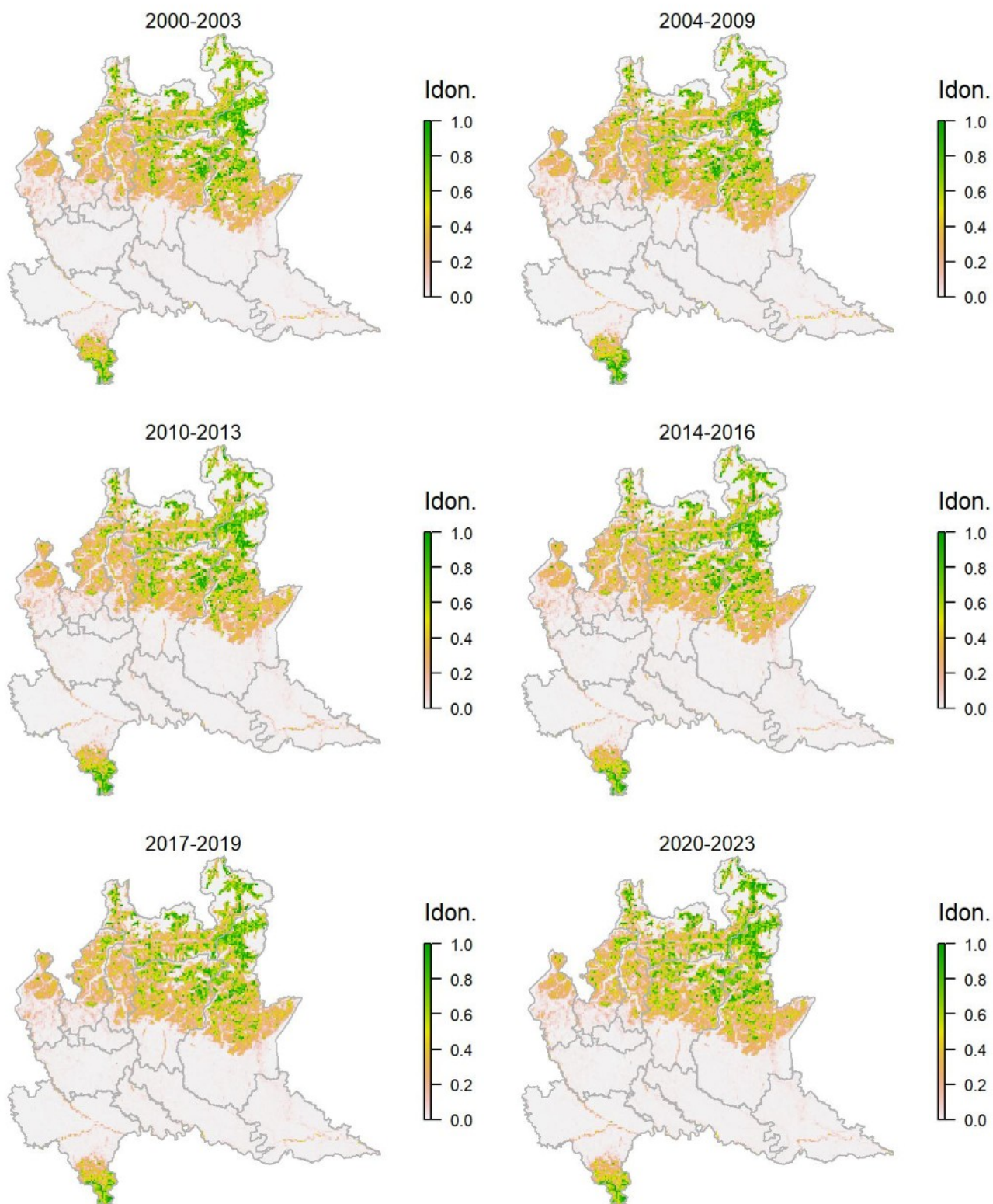
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie presente nei boschi collinari e, soprattutto, montani, specialmente in zone con esposizione favorevole. Il modello di distribuzione fornisce una rappresentazione attendibile dell'idoneità per la specie a scala regionale, dove il lùì bianco nidifica nella fascia prealpina-alpina e in quella appenninica. La specie risulta sostanzialmente stabile a scala regionale nonostante alcune diminuzioni locali.

Luì piccolo *Phylloscopus collybita*

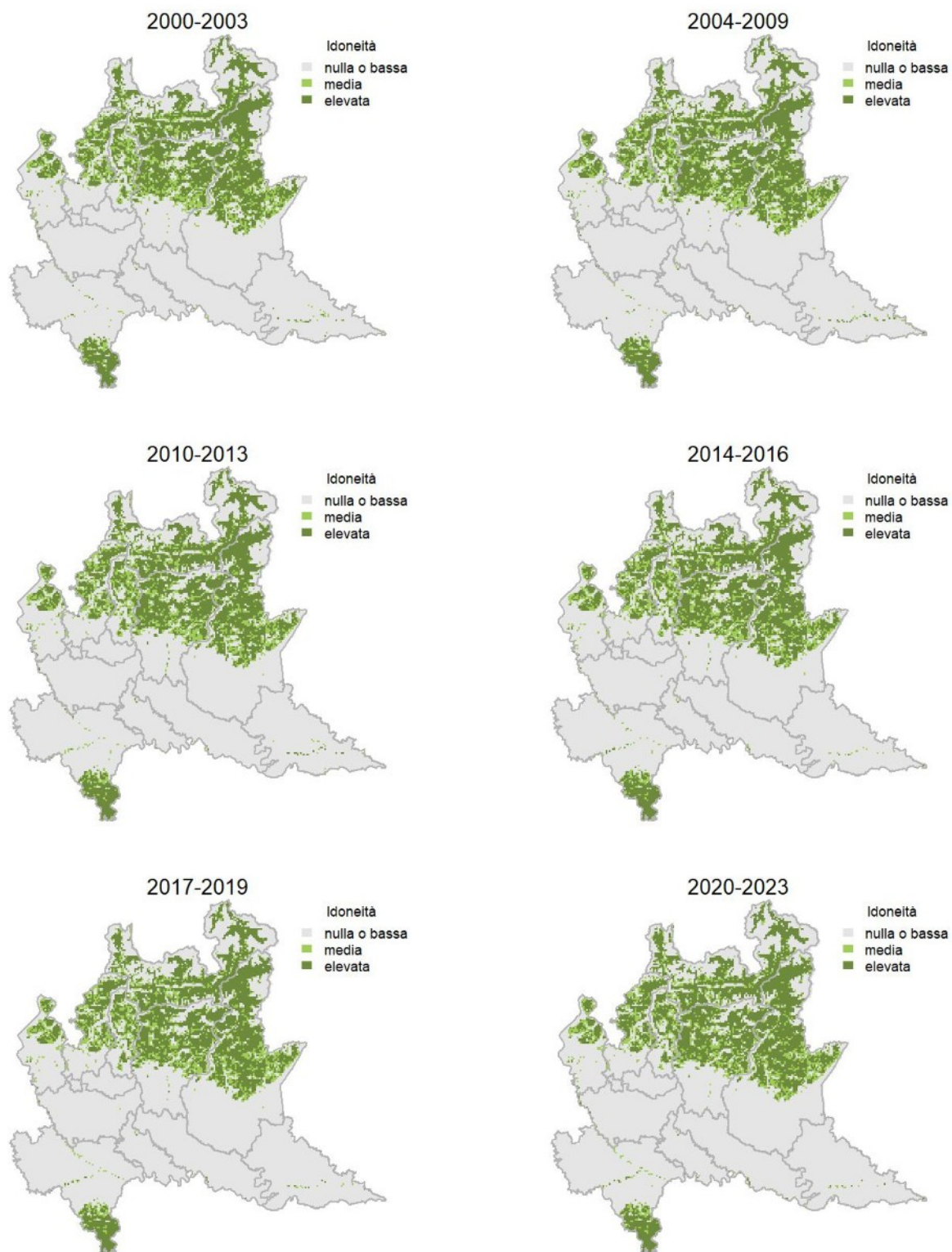
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

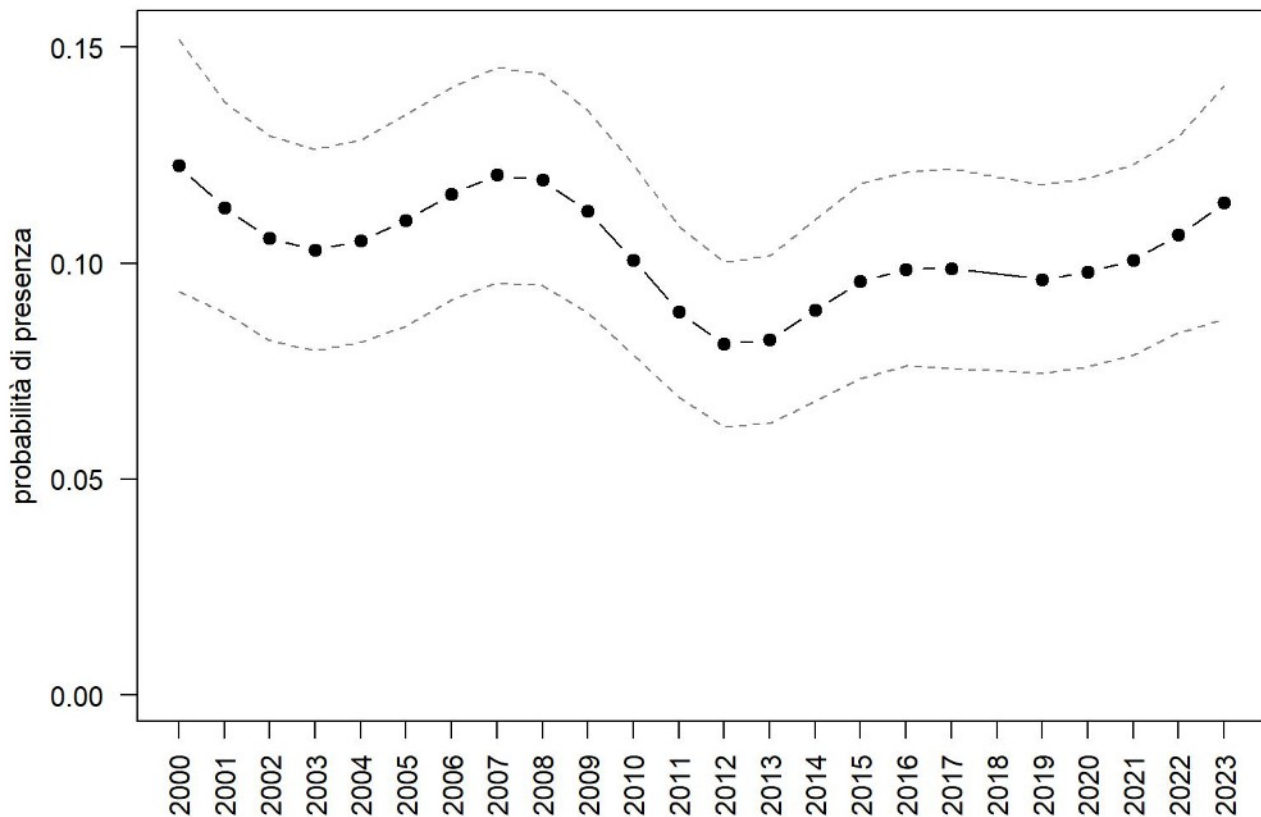
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Luì piccolo

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=		+	-				

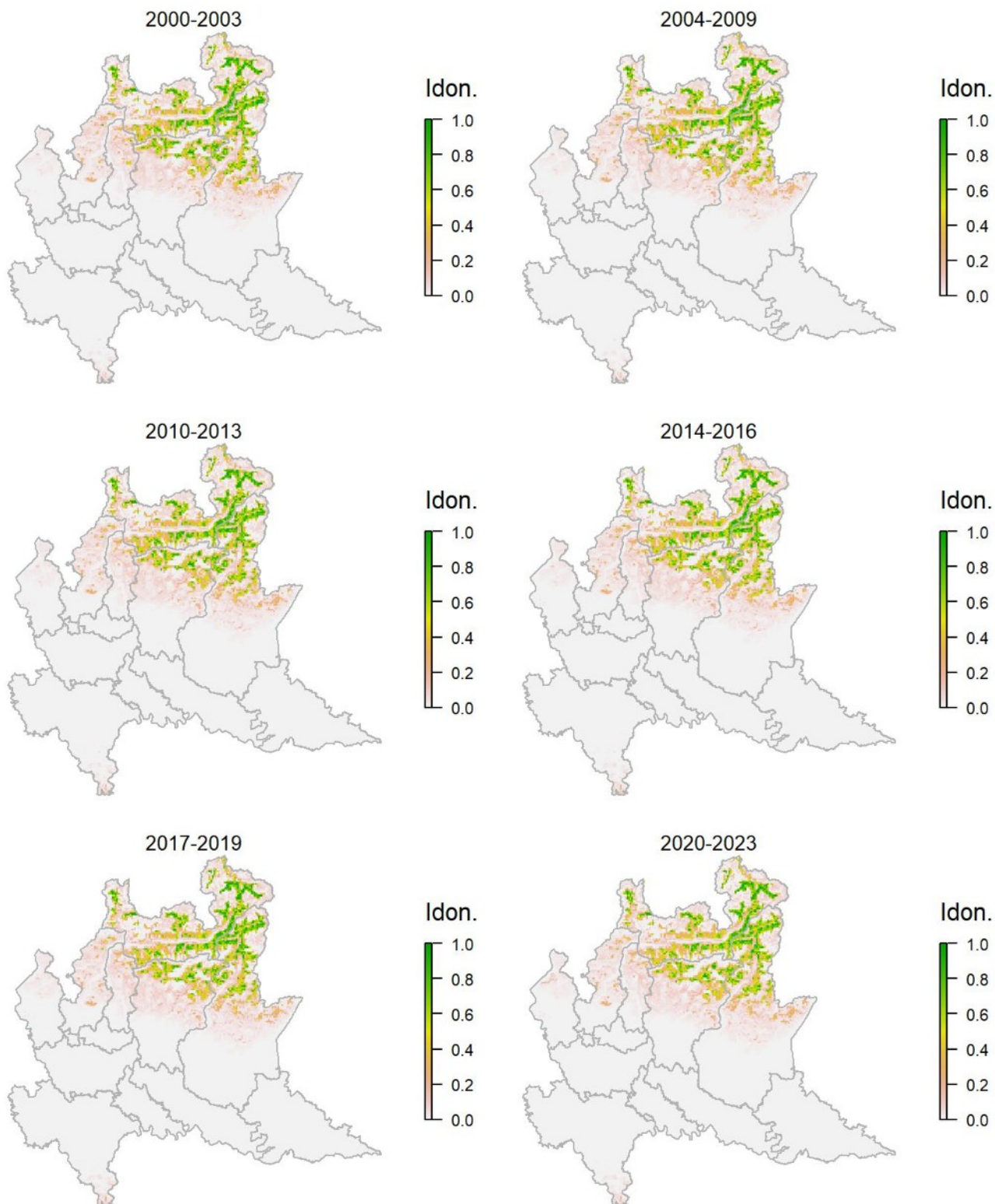
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

La specie è diffusa prevalentemente nei settori montani della regione, come suggerito anche dal modello di distribuzione. Localmente vi sono coppie o piccole popolazioni nidificanti anche in aree planiziali: alcune di queste, come le foreste ripariali, sono identificate come potenzialmente idonee anche dal modello di distribuzione, altre sono verosimilmente associate a estensioni modeste di habitat idoneo, che non emergono alla scala di elaborazione dei modelli. Il luì piccolo risulta fluttuante nel complesso a scala regionale, con tendenze eterogenee nei diversi settori.

Regolo *Regulus regulus*

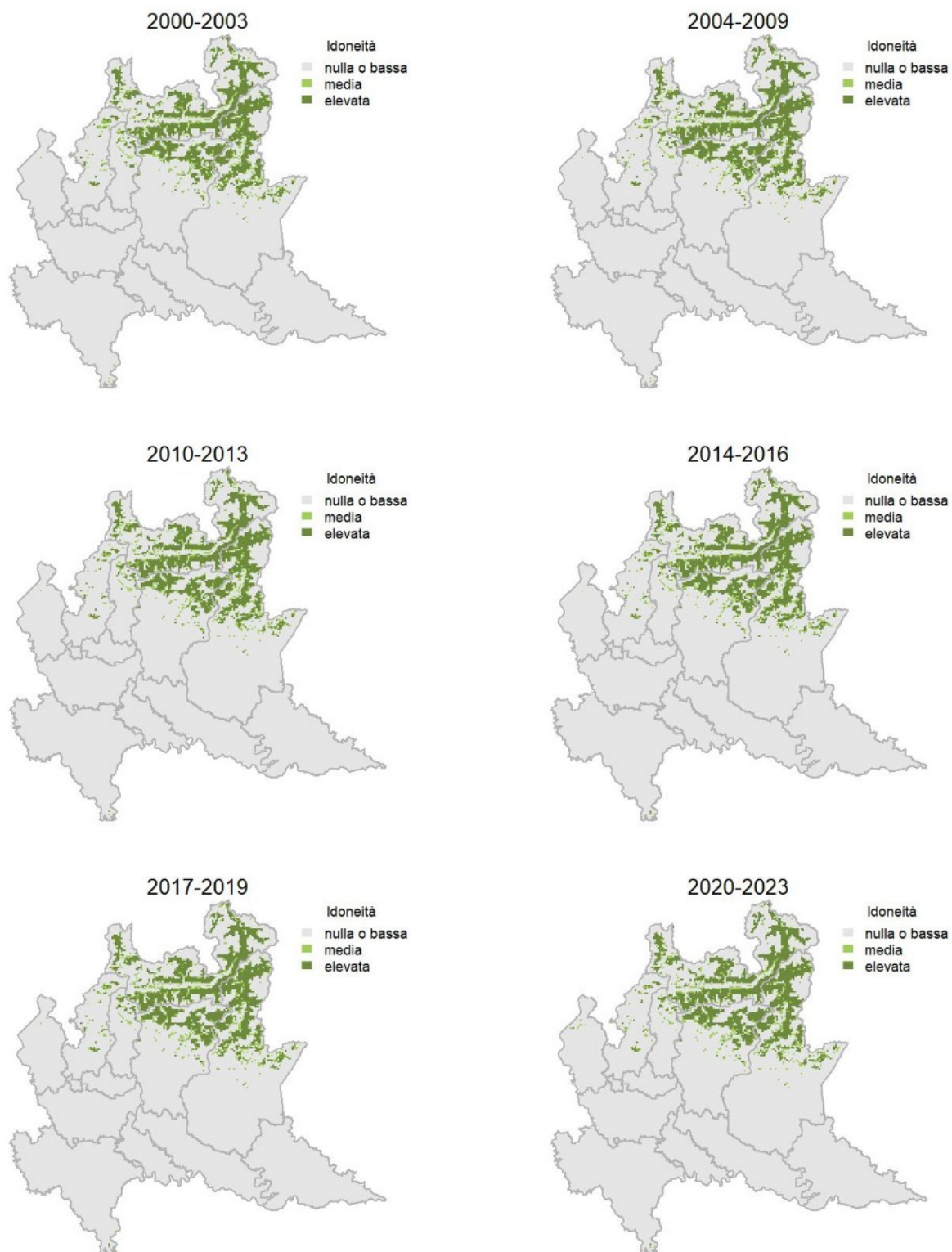
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

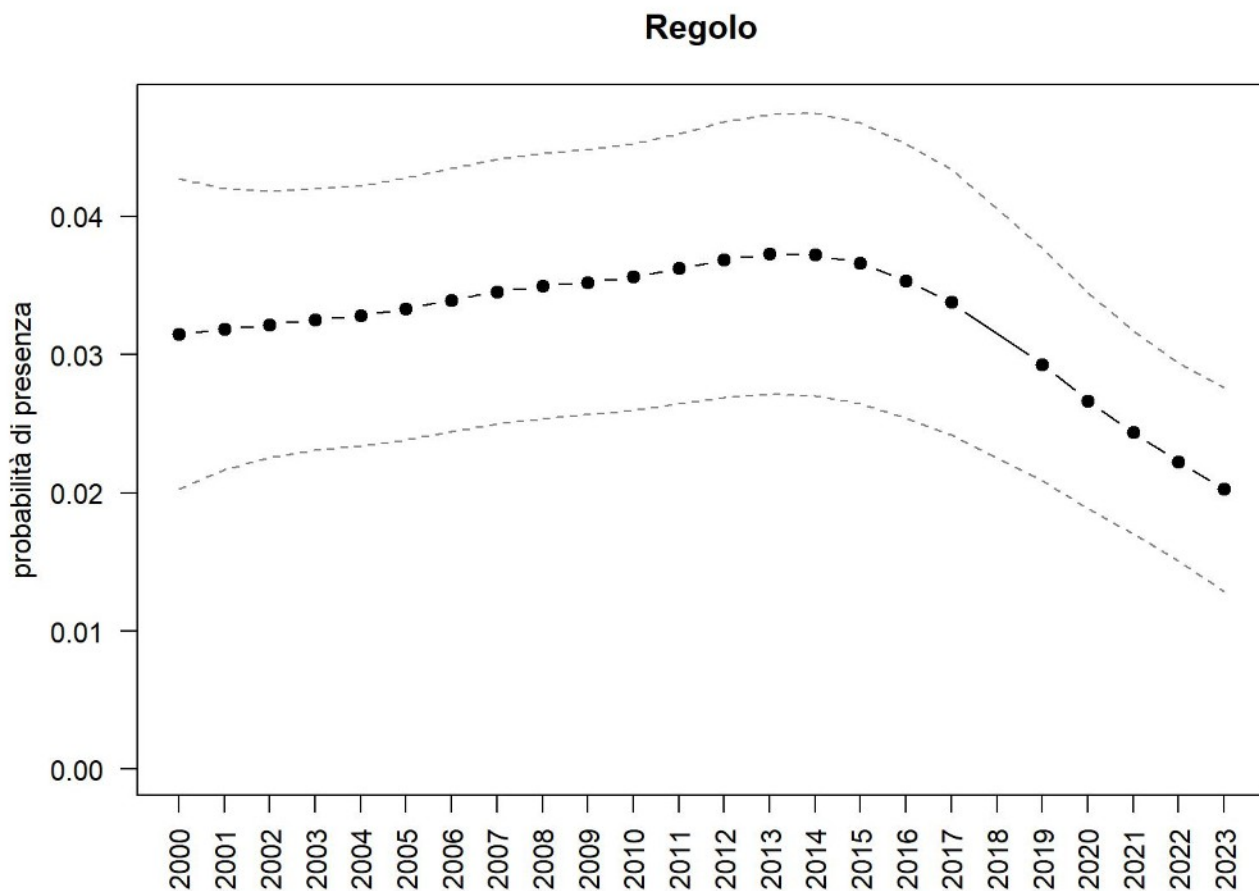
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO





Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
(-)	-	=	- -				

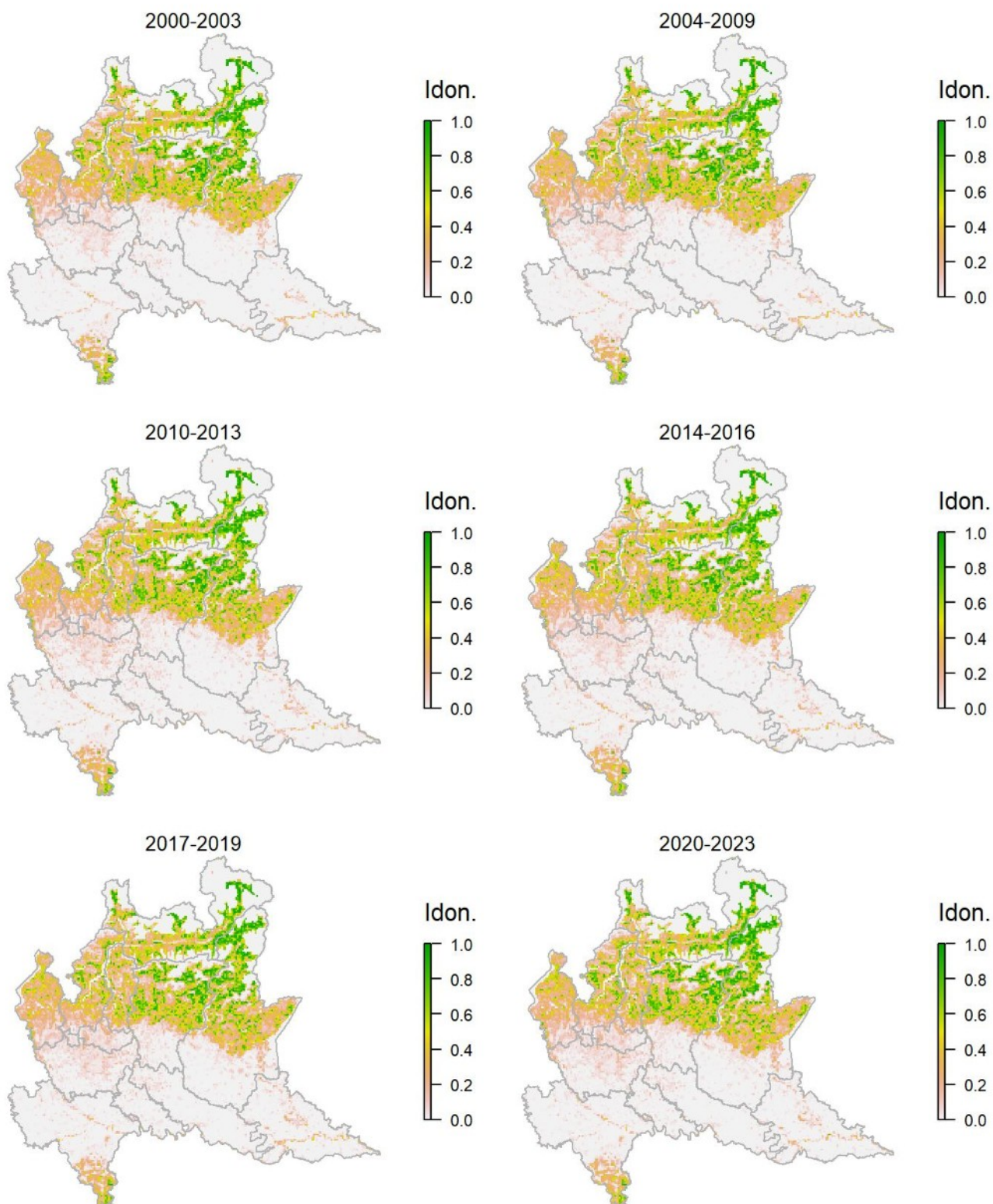
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

La specie risulta associata alle conifere montane. Il modello di distribuzione predice correttamente l'idoneità generale per la specie sul territorio regionale; alcune aree prealpine, dove l'idoneità risulta appena al di sotto del *threshold* utilizzato per la riclassificazione in tre classi (ad esempio nel triangolo lariano), risultano parzialmente idonee secondo il modello continuo e sono in alcuni casi effettivamente occupate dalla specie. L'andamento del regolo, risulta oggi marginalmente decrescente soprattutto per effetto di una diminuzione registrata negli ultimi anni della serie storica.

Fiorrancino *Regulus ignicapilla*

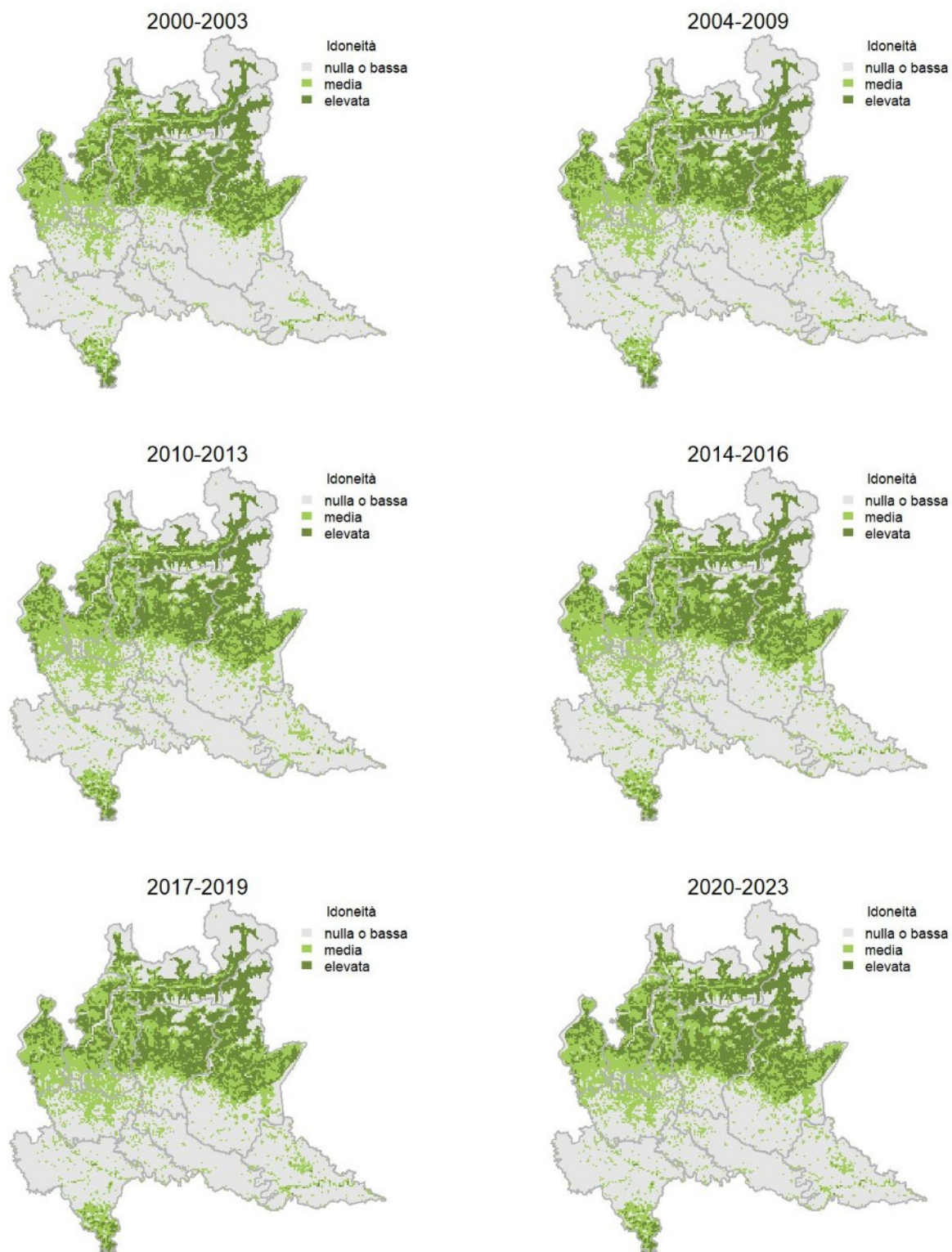
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

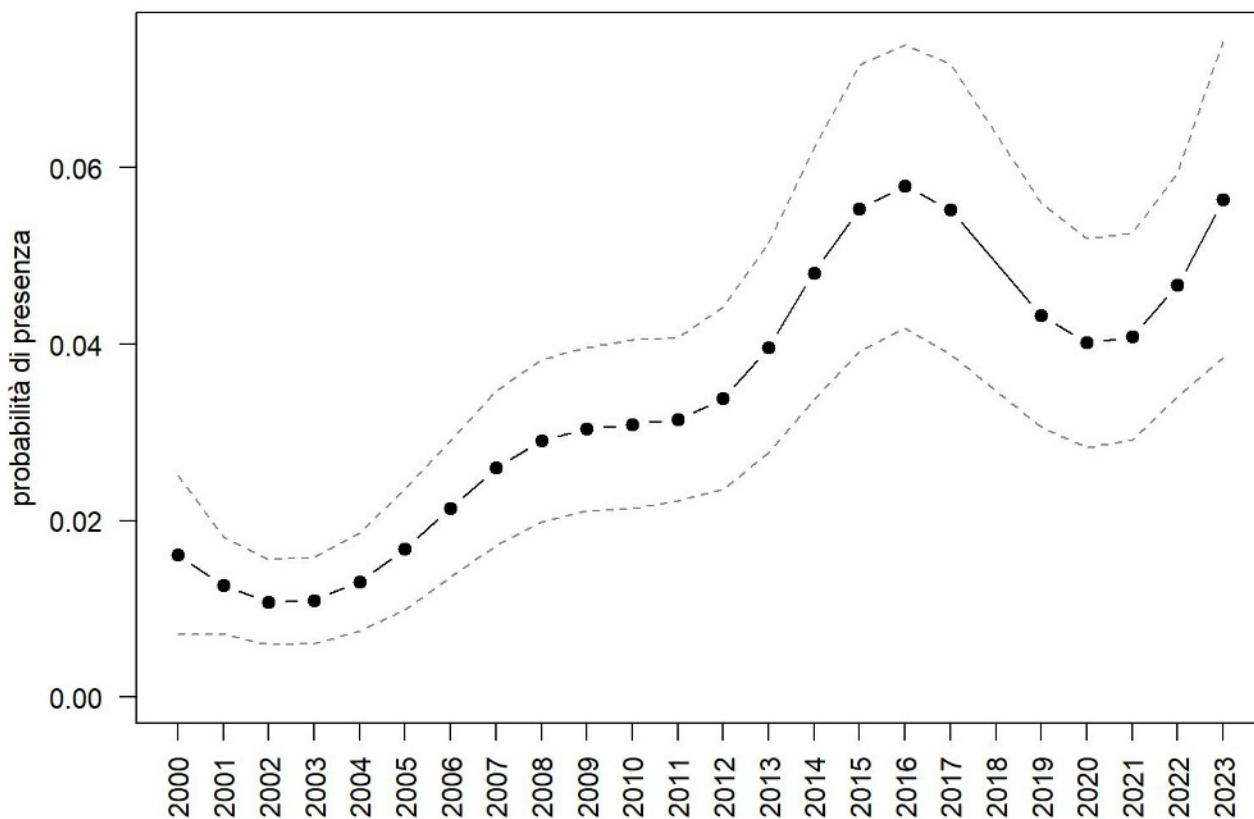


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Fiorrancino



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
++		++	++				

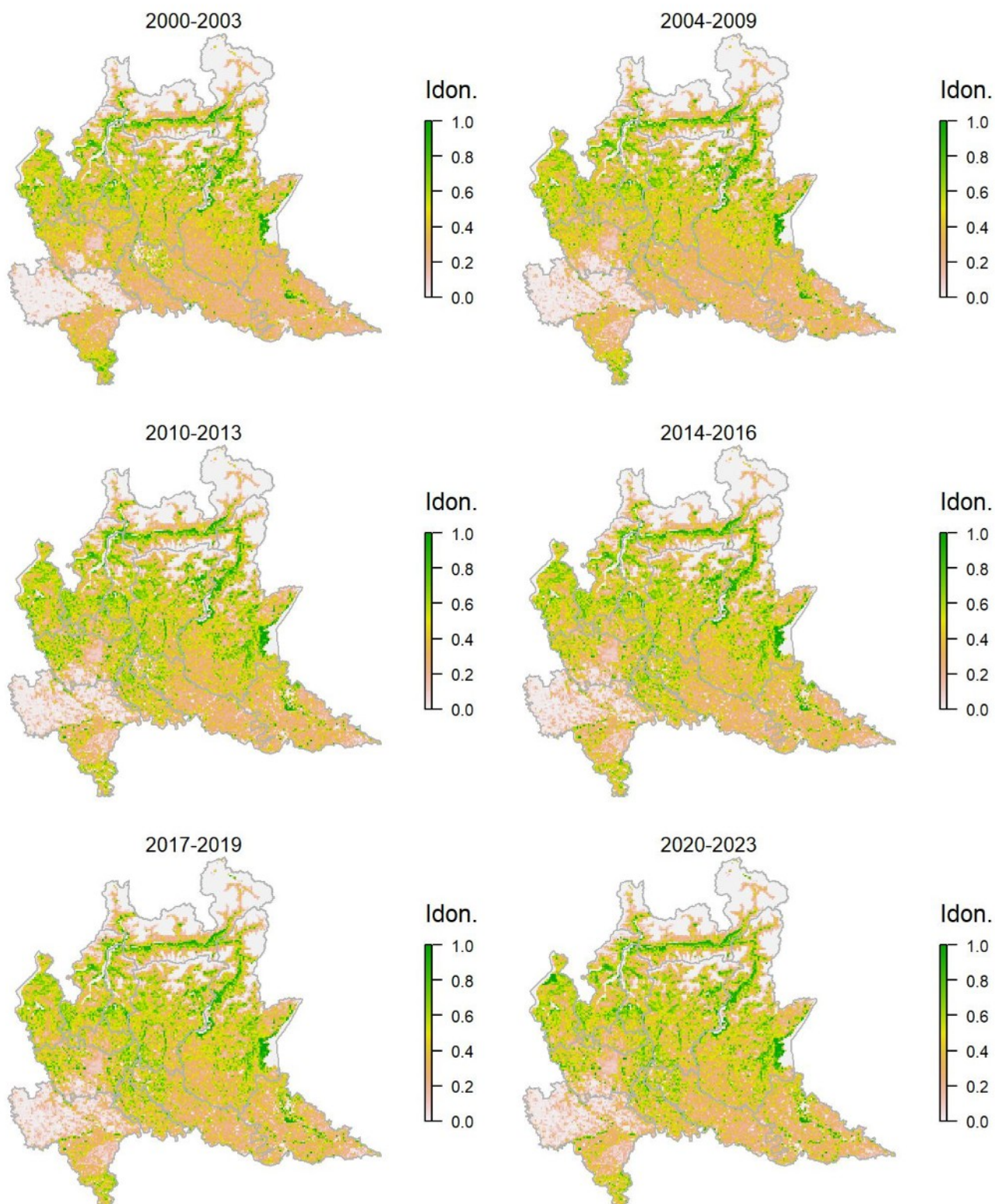
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

La specie è frequente nei boschi misti e di conifere della fascia collinare e montana; recentemente, appare in incremento nei parchi e giardini urbani della fascia delle aree pianiziali, come suggerito anche dalla parziale idoneità per le aree urbane segnalata in quel contesto dal modello. Il fiorrancino risulta di conseguenza in forte incremento a scala regionale anche se, negli ultimi, una leggera contrazione aveva portato ad una variazione della classificazione del trend.

Pigliamosche *Muscicapa striata*

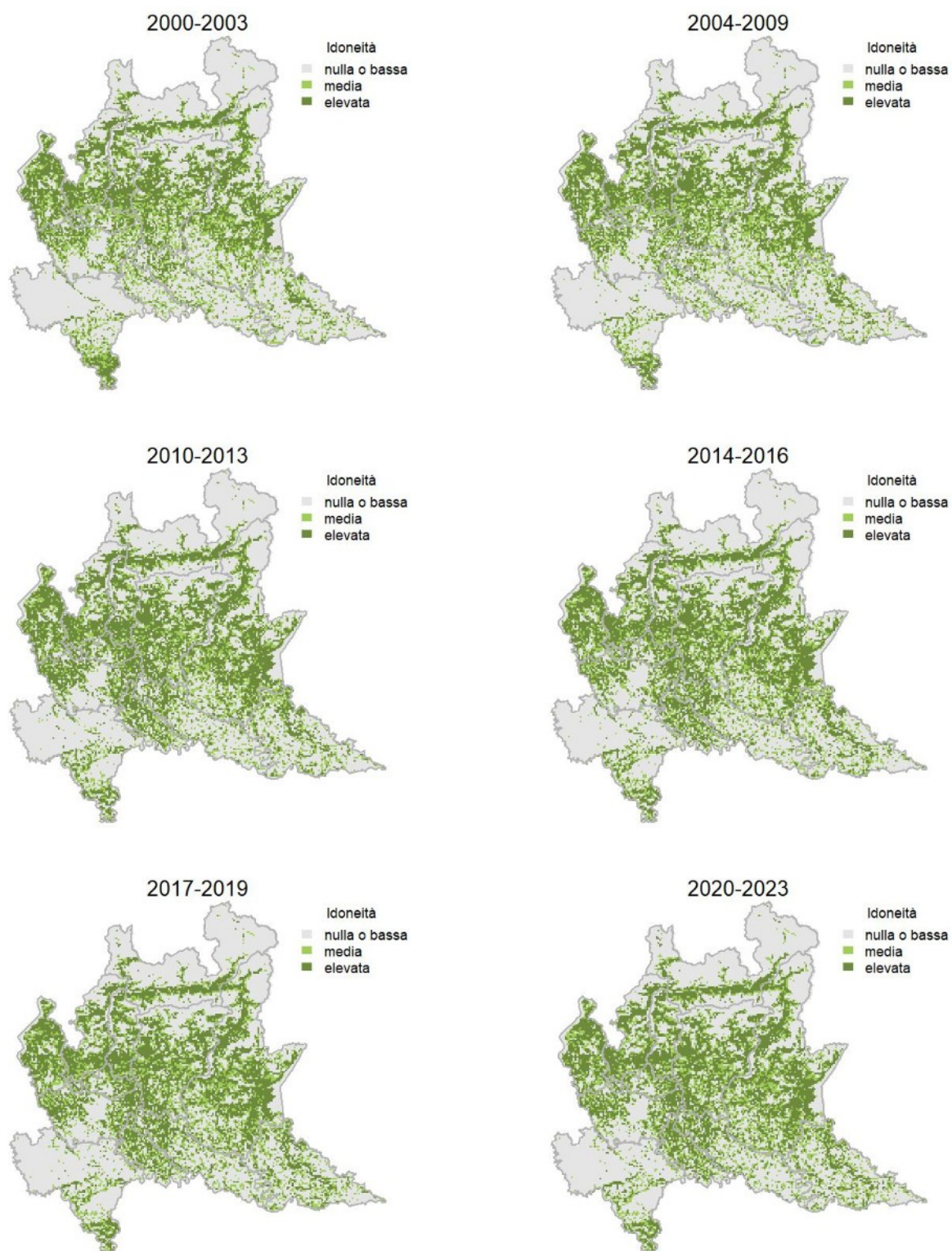
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

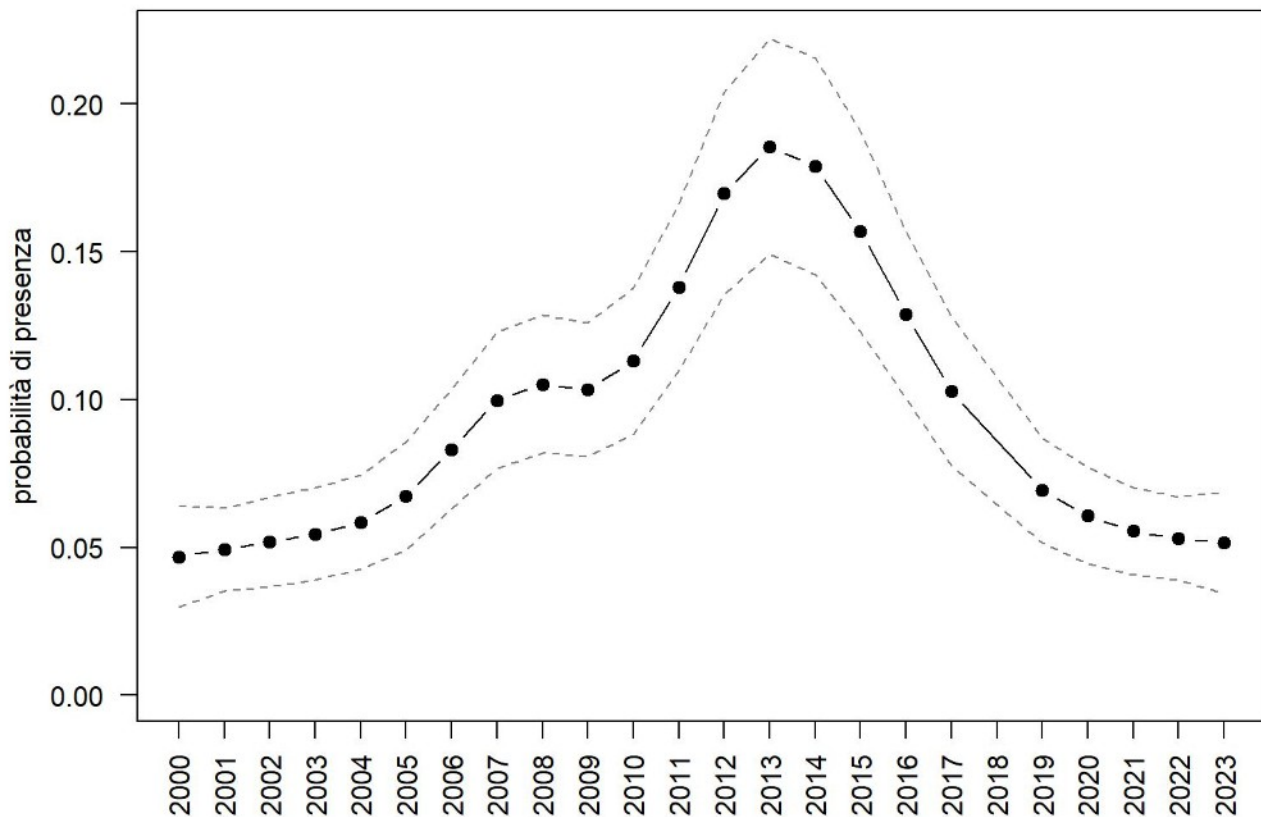


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Pigliamosche



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=		=	=	=	=	=	

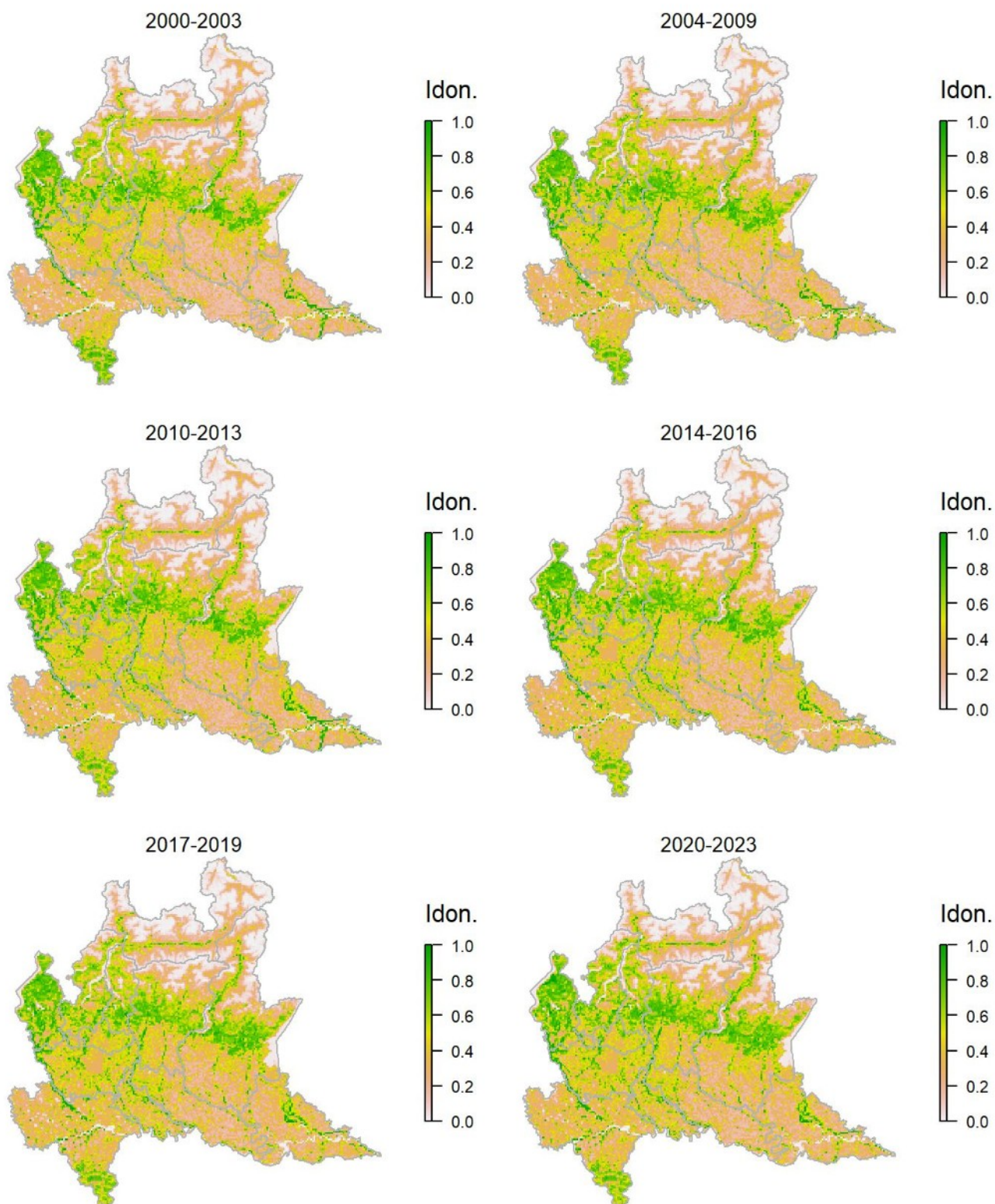
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie in grado di occupare una grande varietà di ambienti, come suggerito dal modello di distribuzione, che appare coerente con le conoscenze sulla distribuzione reale della specie a scala regionale. Le oscillazioni suggerite dall'analisi dell'andamento della specie sono in linea con quanto frequentemente riportato per questo migratore transahariano anche in altri studi e contesti geografici. In virtù di queste oscillazioni il pigliamosche risulta stabile sul territorio regionale e in tutti i principali settori occupati.

Codibugnolo *Aegithalos caudatus*

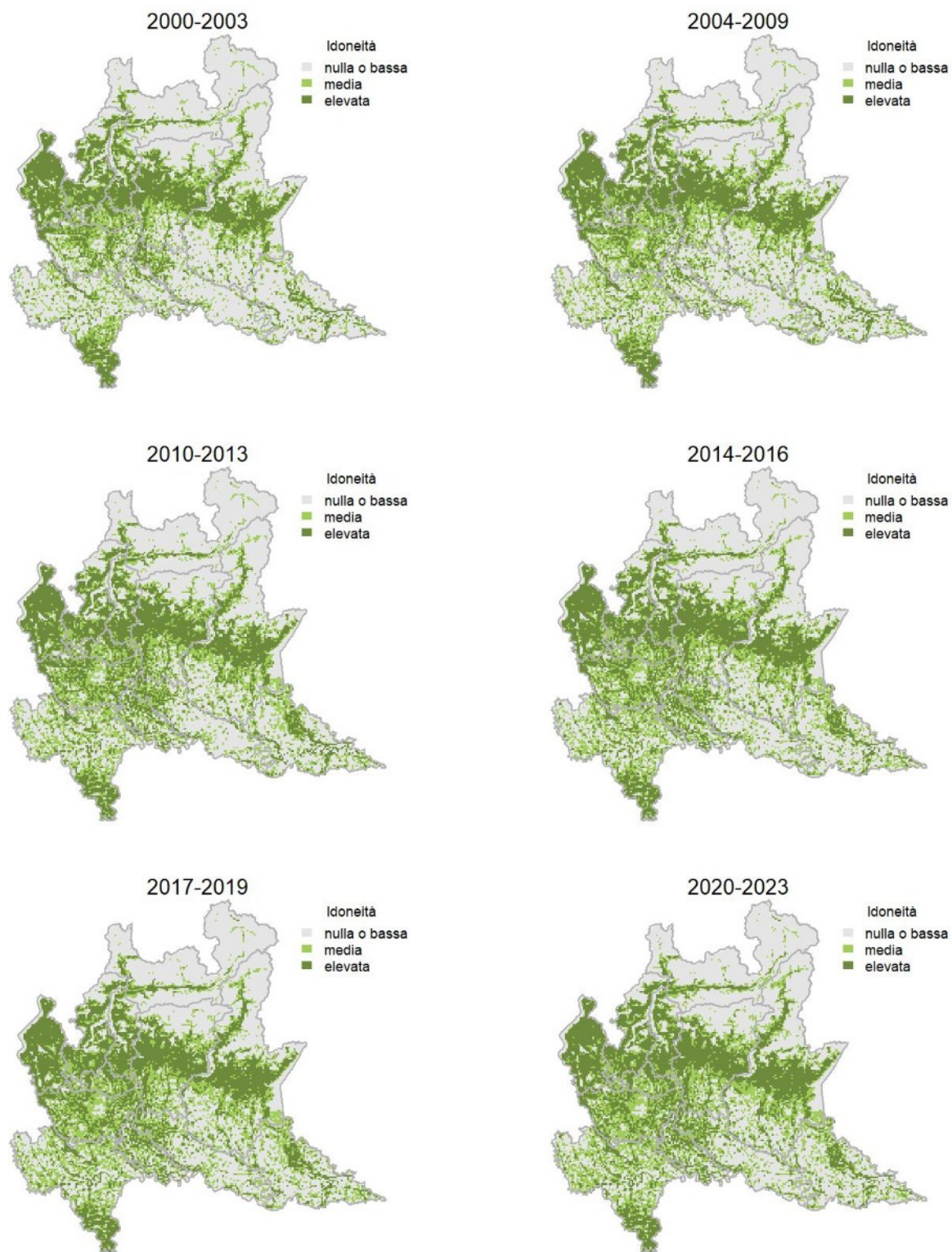
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

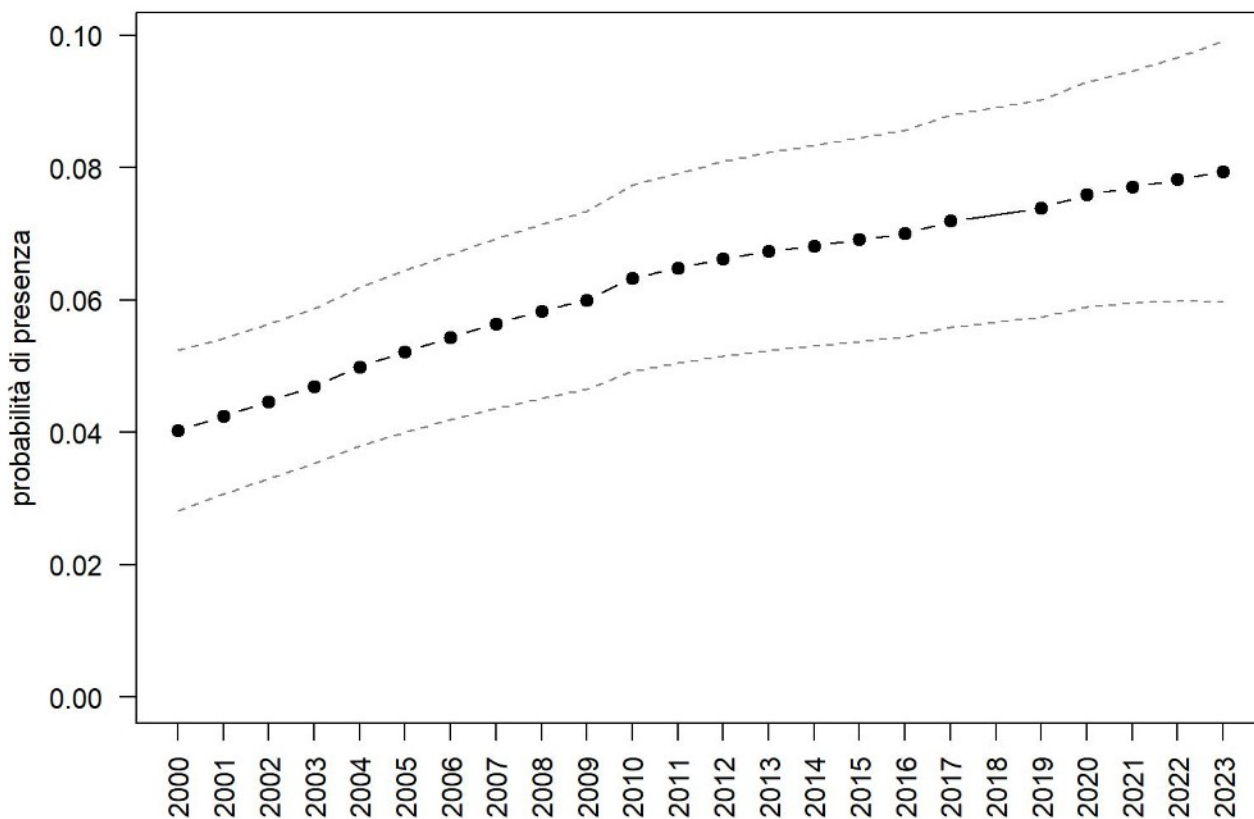


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Codibugnolo



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+		=	+	++		++	

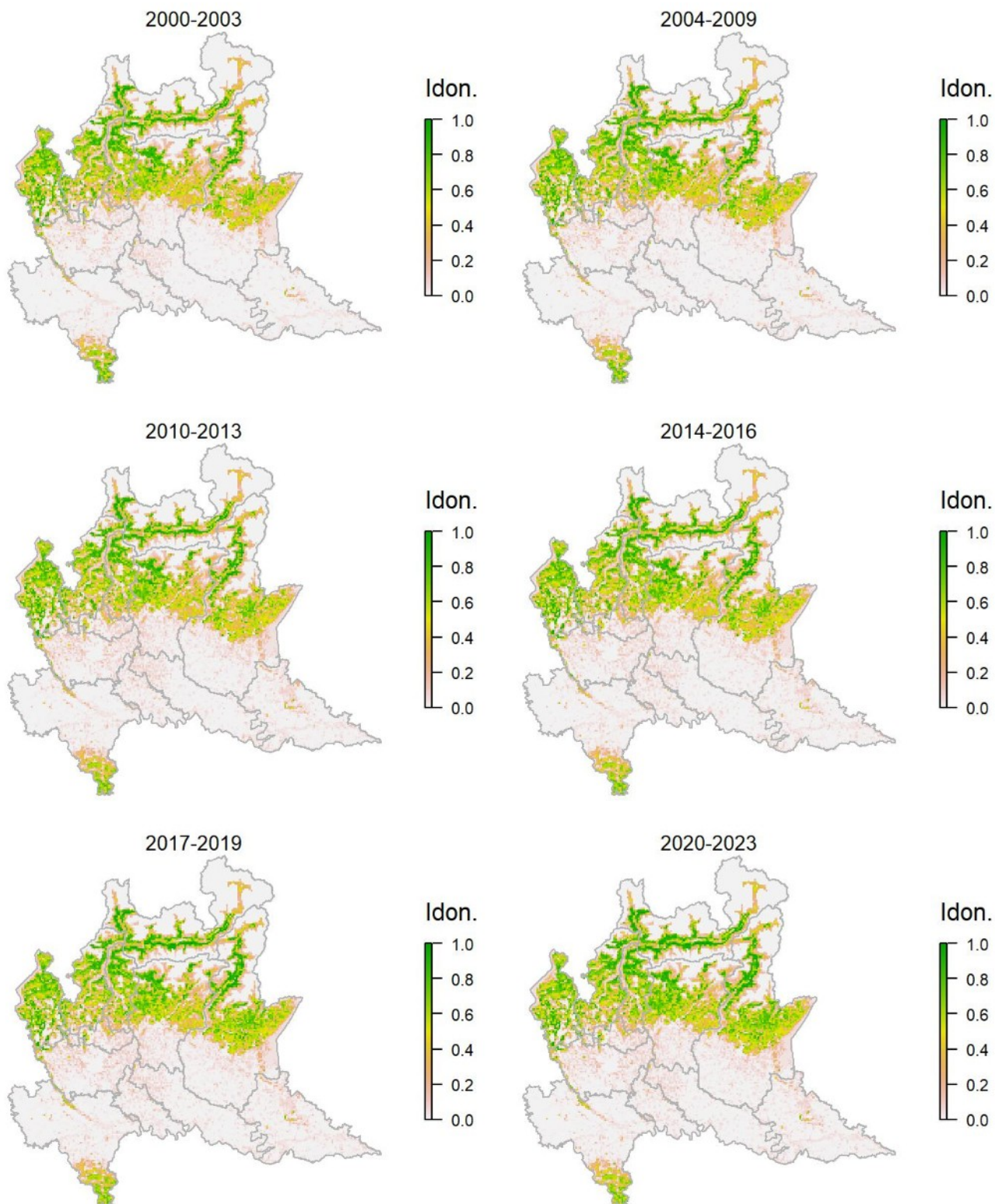
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il codibugnolo può occupare una ampia varietà di ambienti naturali e semi-naturali ma anche urbanizzati; il modello di distribuzione riflette abbastanza bene la sua capacità di colonizzare ambienti diversi a quote assai variabili, soprattutto osservando le mappe redatte sulla base degli output logistici. La specie risulta in incremento a scala regionale con tassi di crescita maggiori nelle aree pianiziali.

Cincia bigia *Poecile palustris*

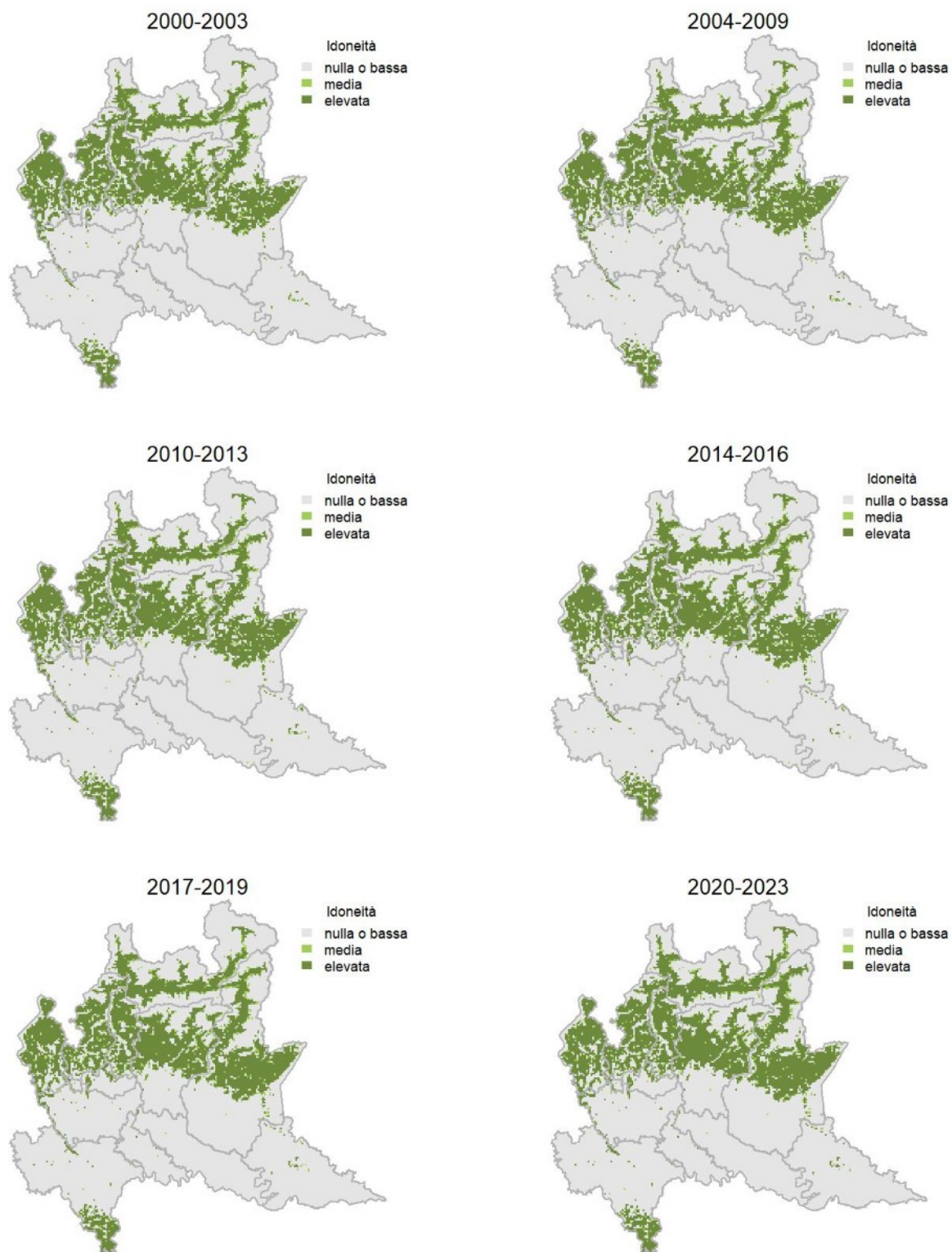
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

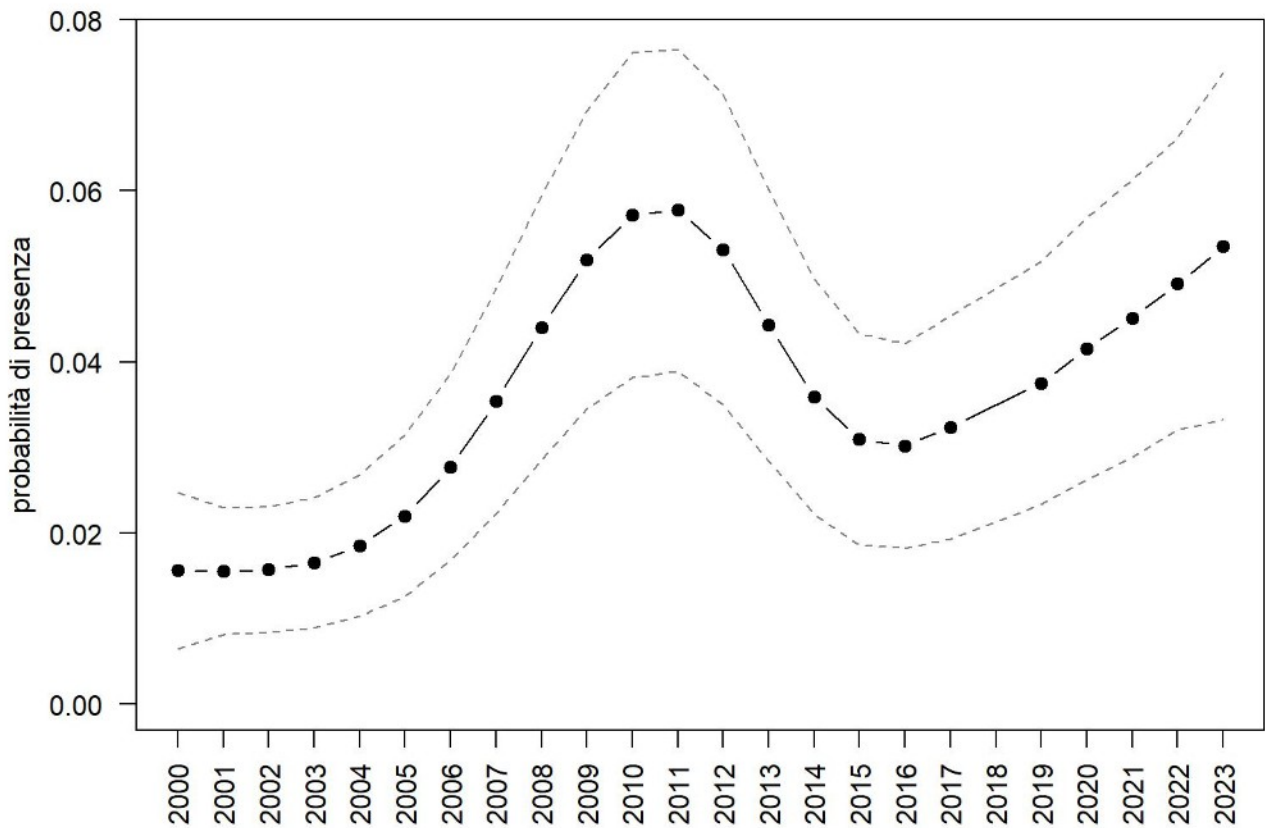
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Cincia bigia

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=		(+ +)	=	=			

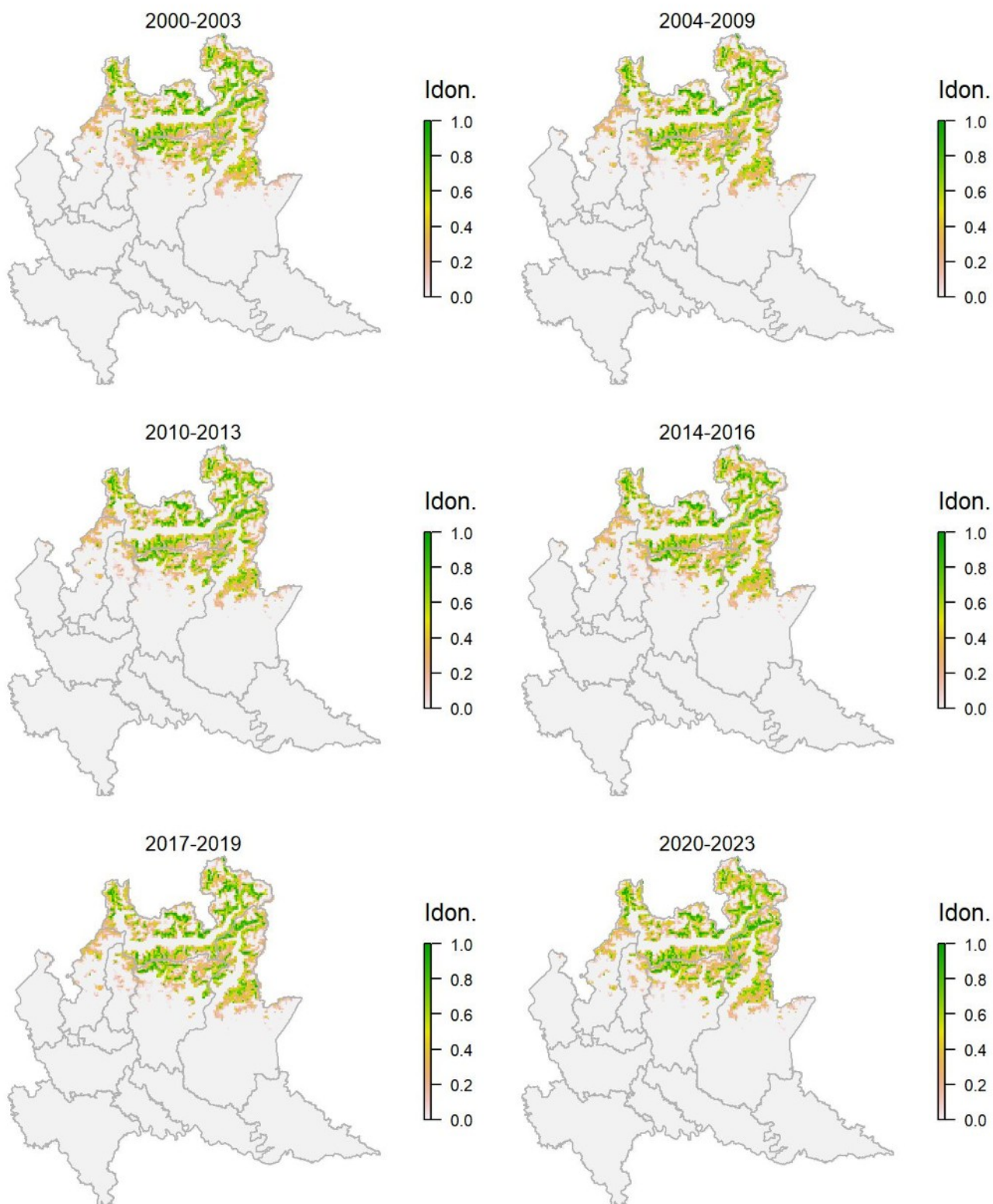
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie legata a boschi di latifoglie e, secondariamente, a boschi misti, come ben evidenziato dal modello di distribuzione che tuttavia probabilmente sottostima l'idoneità di alcuni ambienti forestali planiziali, in particolare nelle aree ripariali, dove la specie è invece presente con buone densità. Le oscillazioni nel trend potrebbero essere in parte dovute alla scarsa contattabilità della specie nel periodo dei rilevamenti. La cincia bigia è infatti una specie nidificante precoce con picco di territorialità in marzo-aprile.

Cincia alpestre *Poecile montanus*

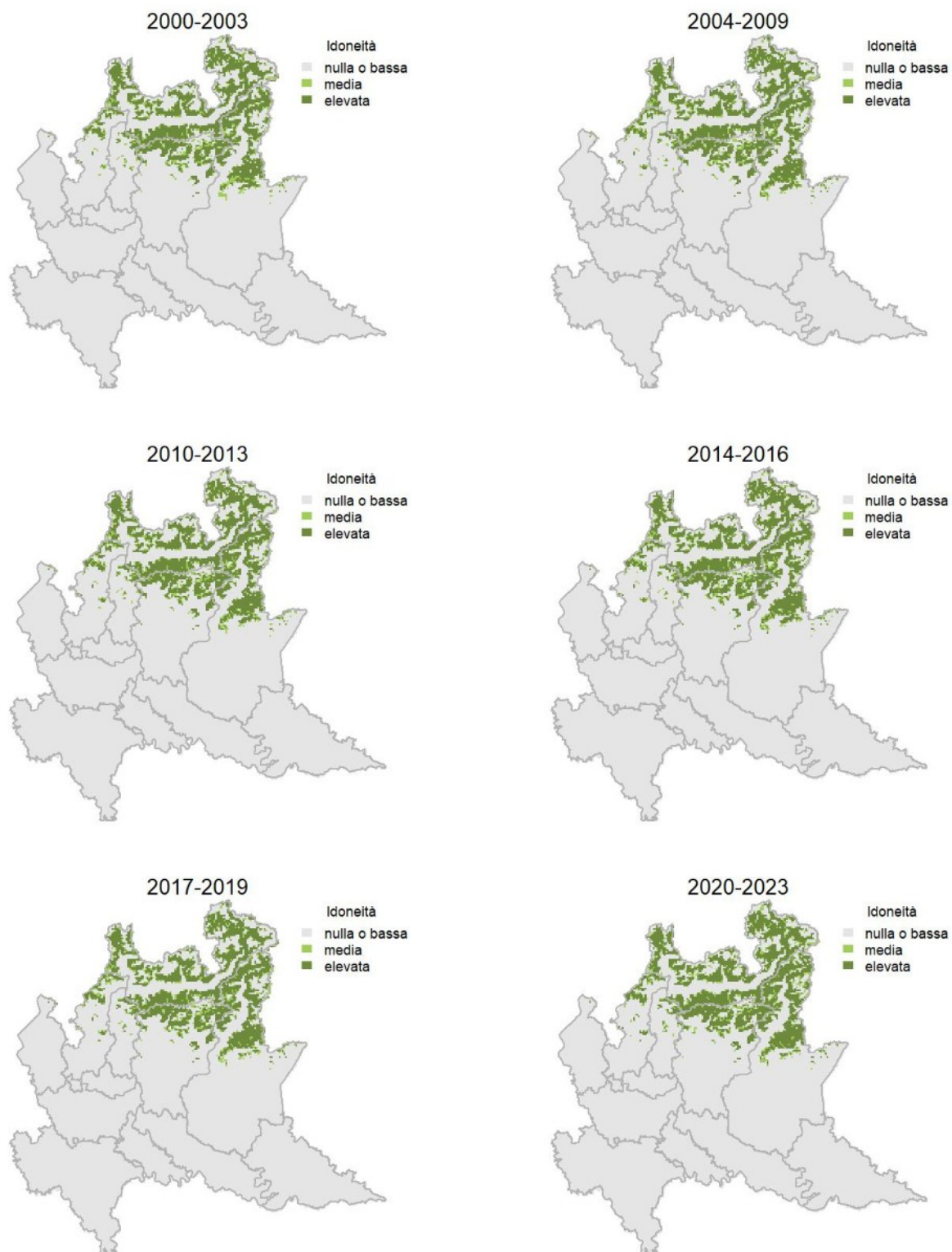
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

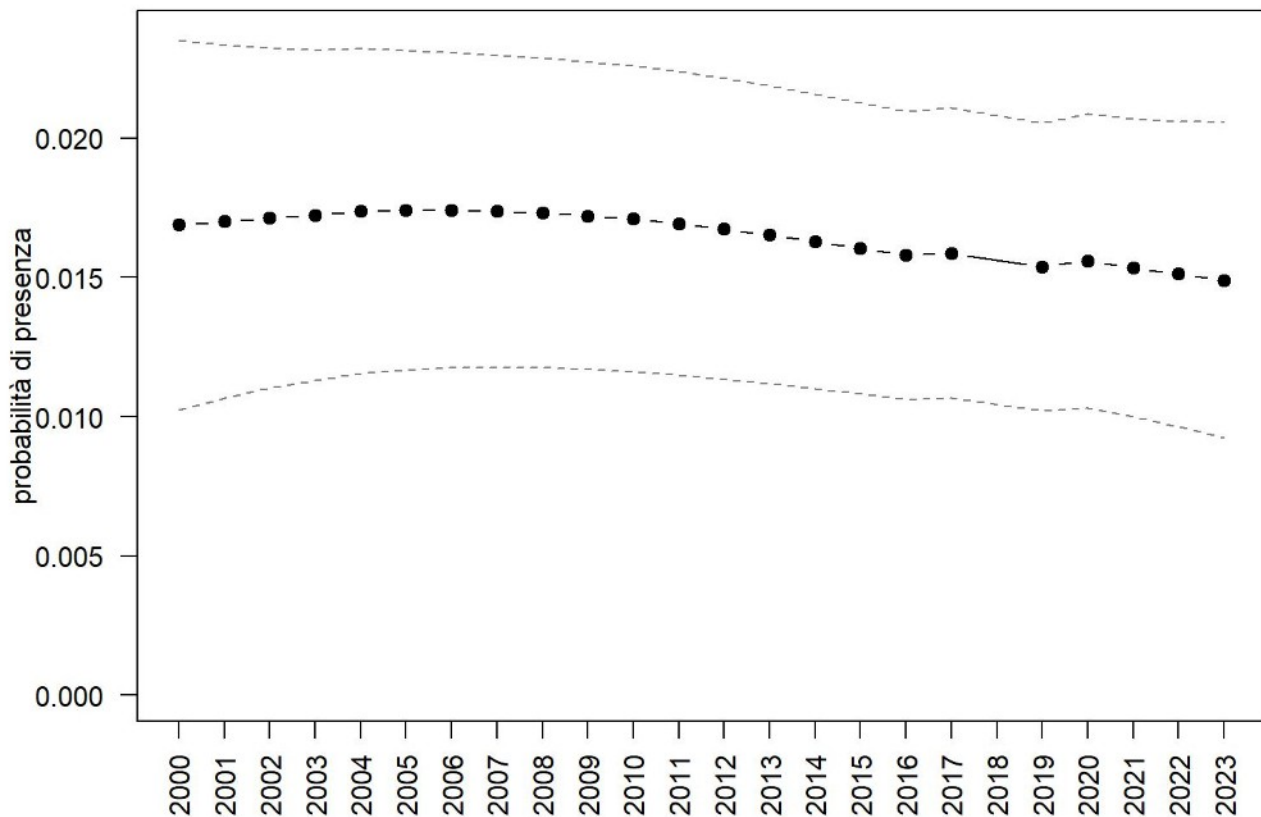
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Cincia alpestre

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
-	=	=	- -				

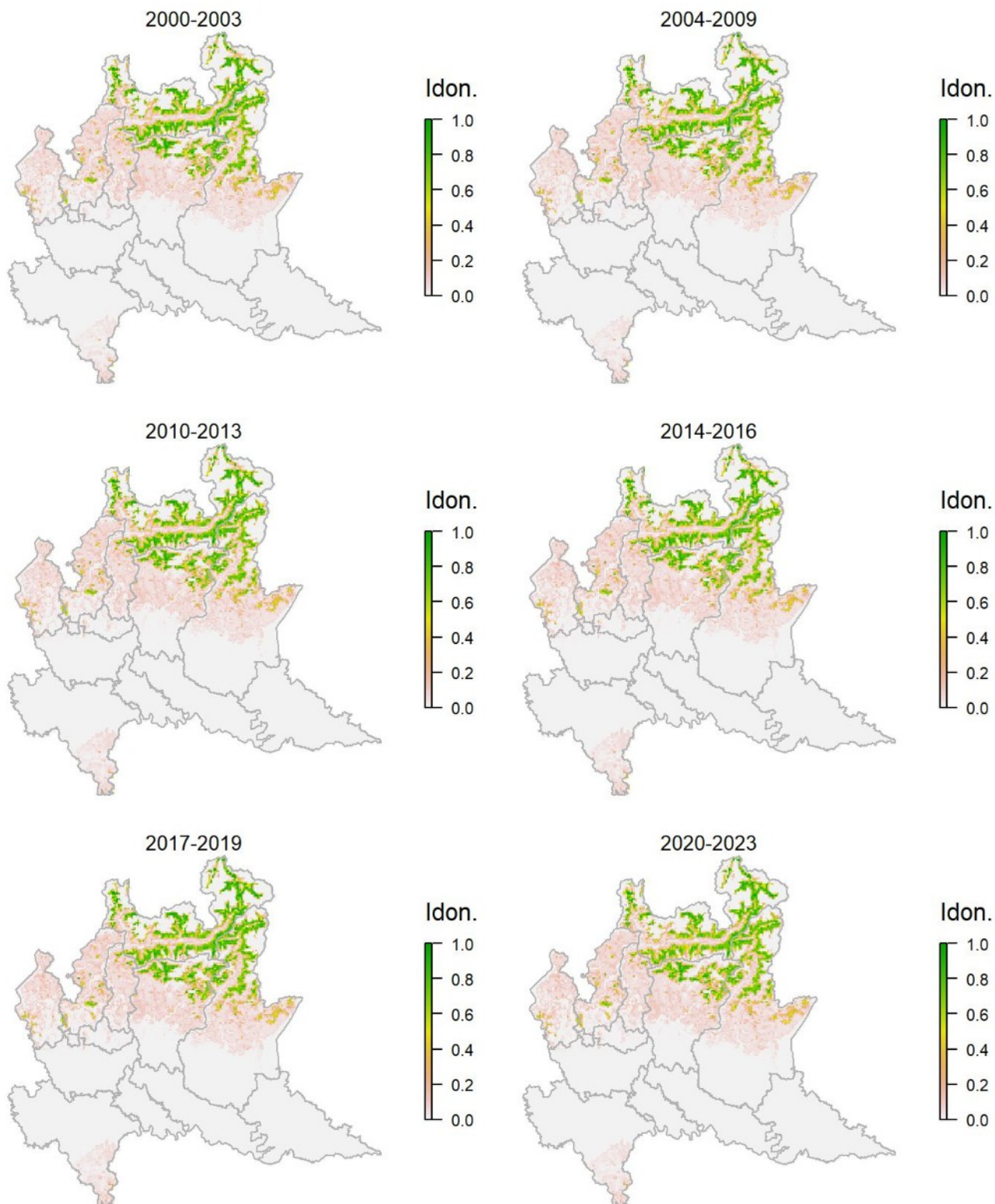
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il modello di distribuzione rappresenta abbastanza fedelmente la reale situazione della specie sul territorio regionale; fanno eccezione solo alcuni siti prealpini in cui si rivengono popolazioni molto ridotte, insediate in contesti che non emergono come idonei alla scala delle analisi. Le differenze tra il trend per l'area omogenea "Boschi di latifoglie" e le altre due di presenza potrebbe essere legato all'impatto del riscaldamento climatico sui siti più marginali e con clima più caldo, tra quelli di presenza della specie. Sarà interessante verificare se questo pattern si confermerà nel futuro prossimo.

Cincia dal ciuffo *Lophophanes cristatus*

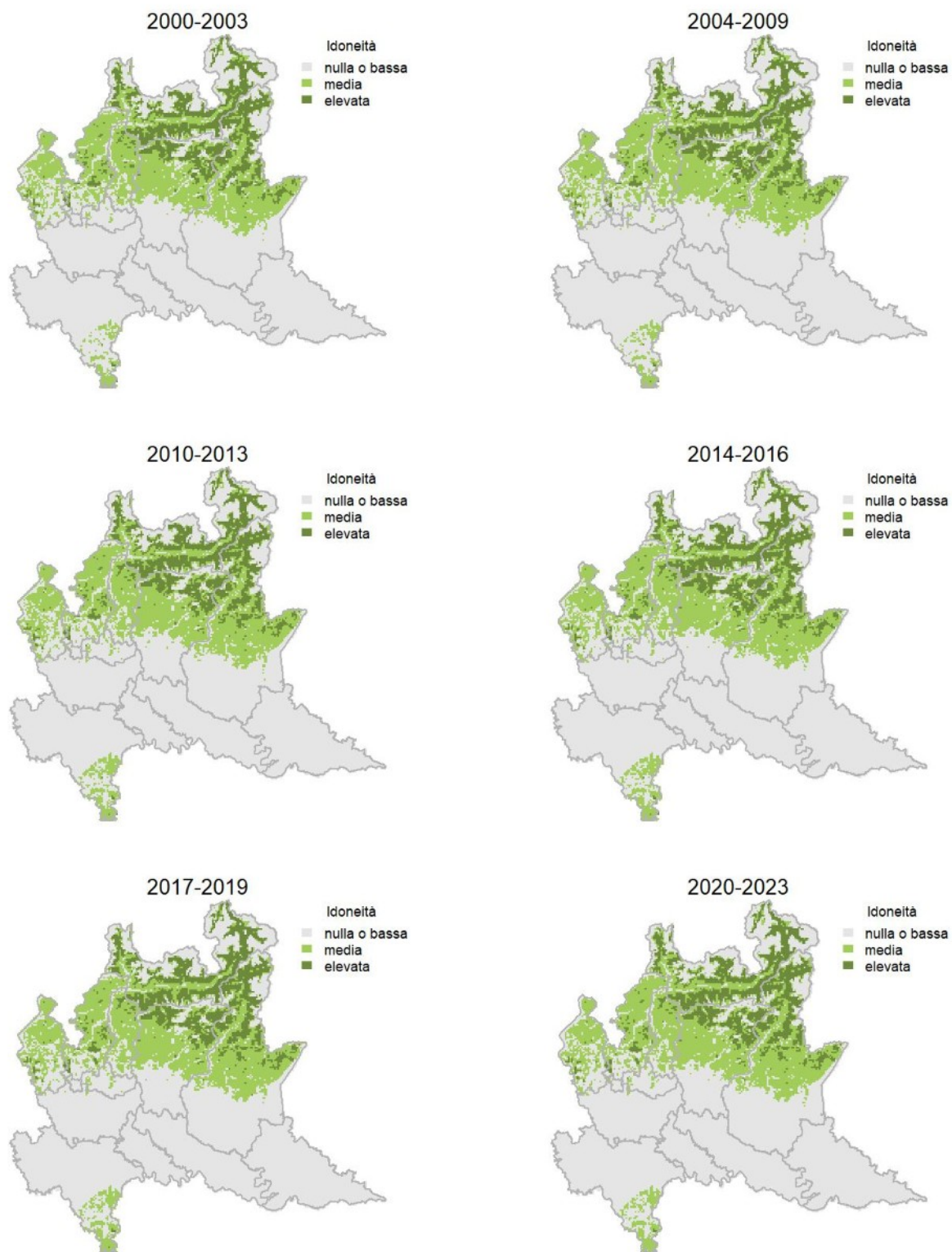
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

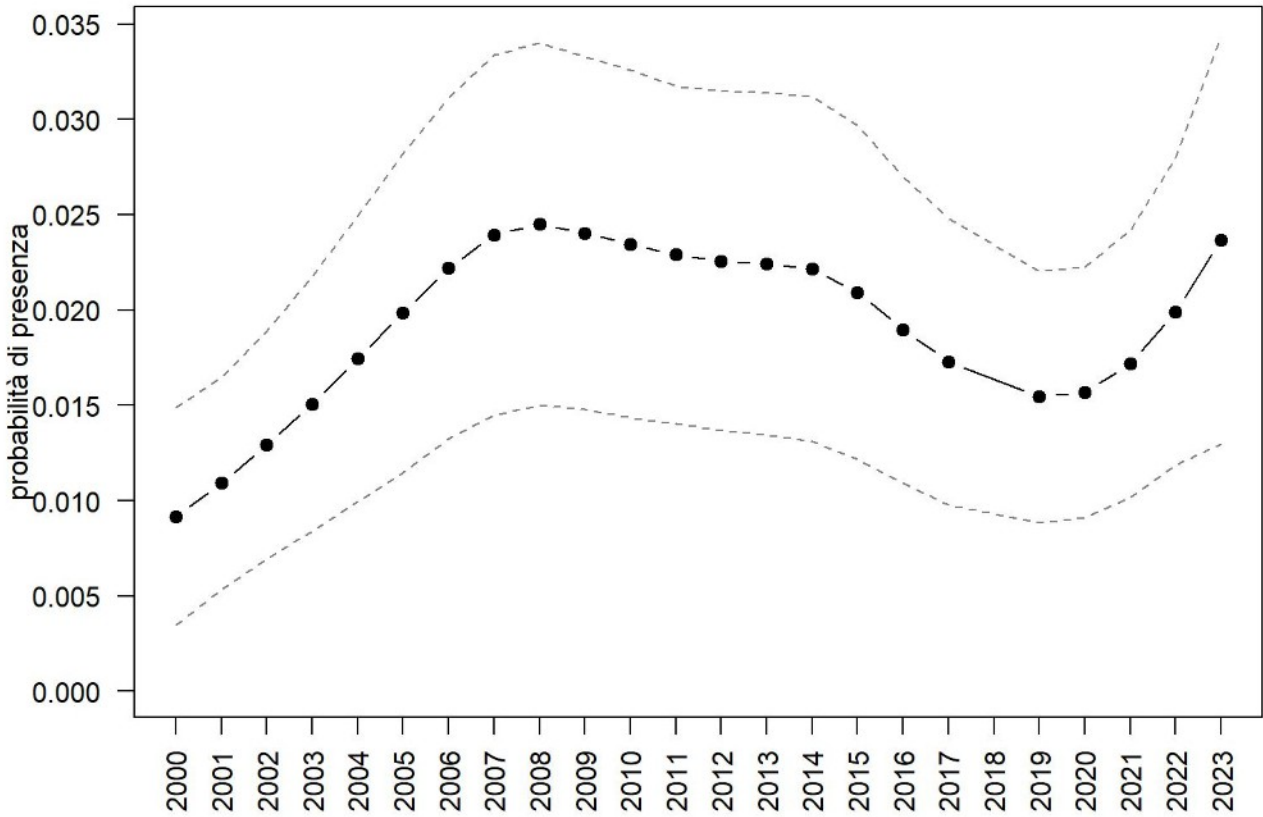


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Cincia dal ciuffo



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
(+)	=	=	(+)				

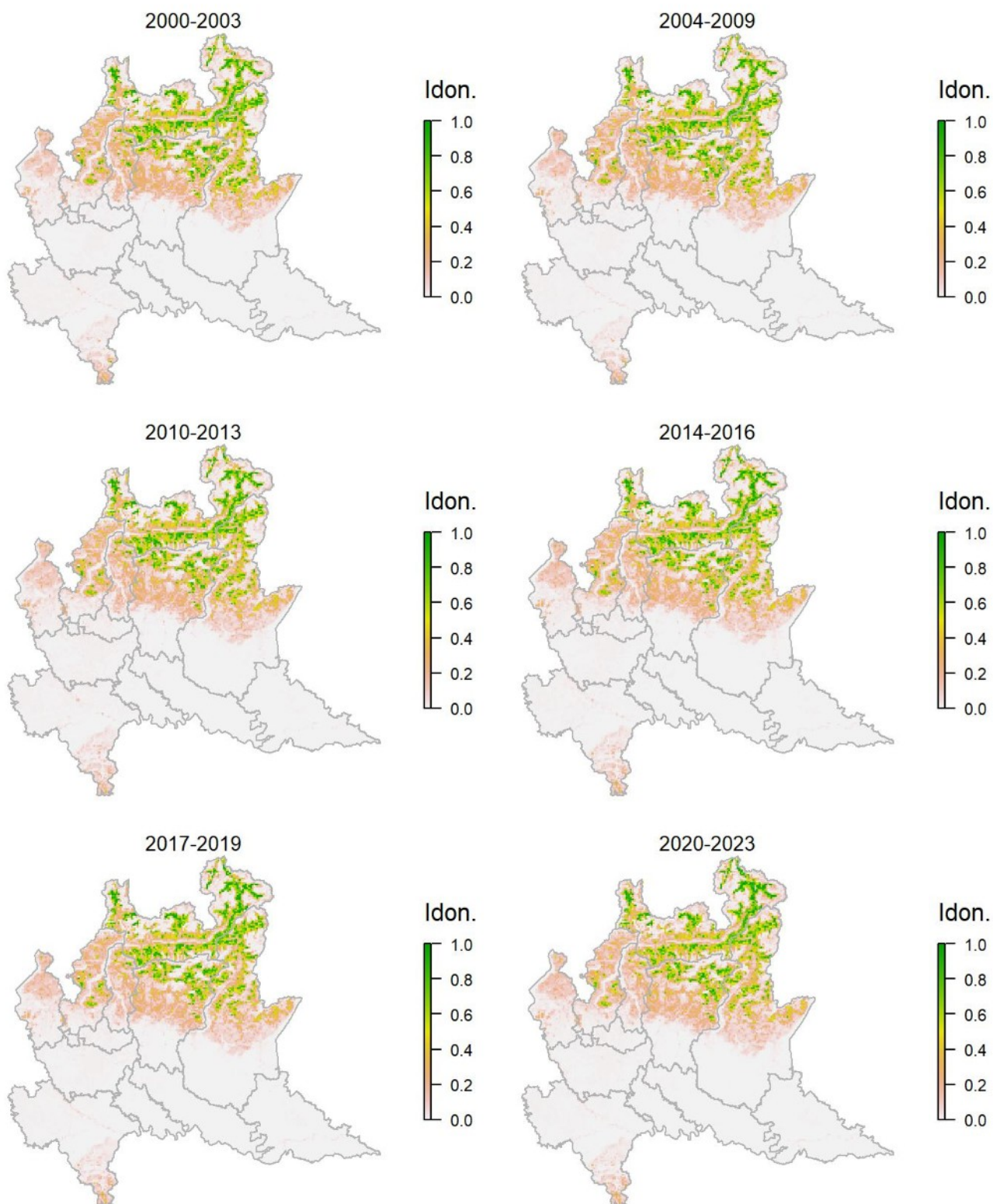
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

La cincia dal ciuffo è legata ai boschi di conifere e, in misura minore, misti, come correttamente suggerito dal modello di distribuzione che sembra però sovrastimare l'idoneità di alcune aree dell'Oltrepò Pavese; buona parte delle aree potenzialmente idonee nell'alta pianura è stata recentemente occupata dalla specie che, proprio a partire dal 2023, mostra un trend classificato in incremento, seppure solo in maniera marginalmente significativa.

Cincia mora *Periparus ater*

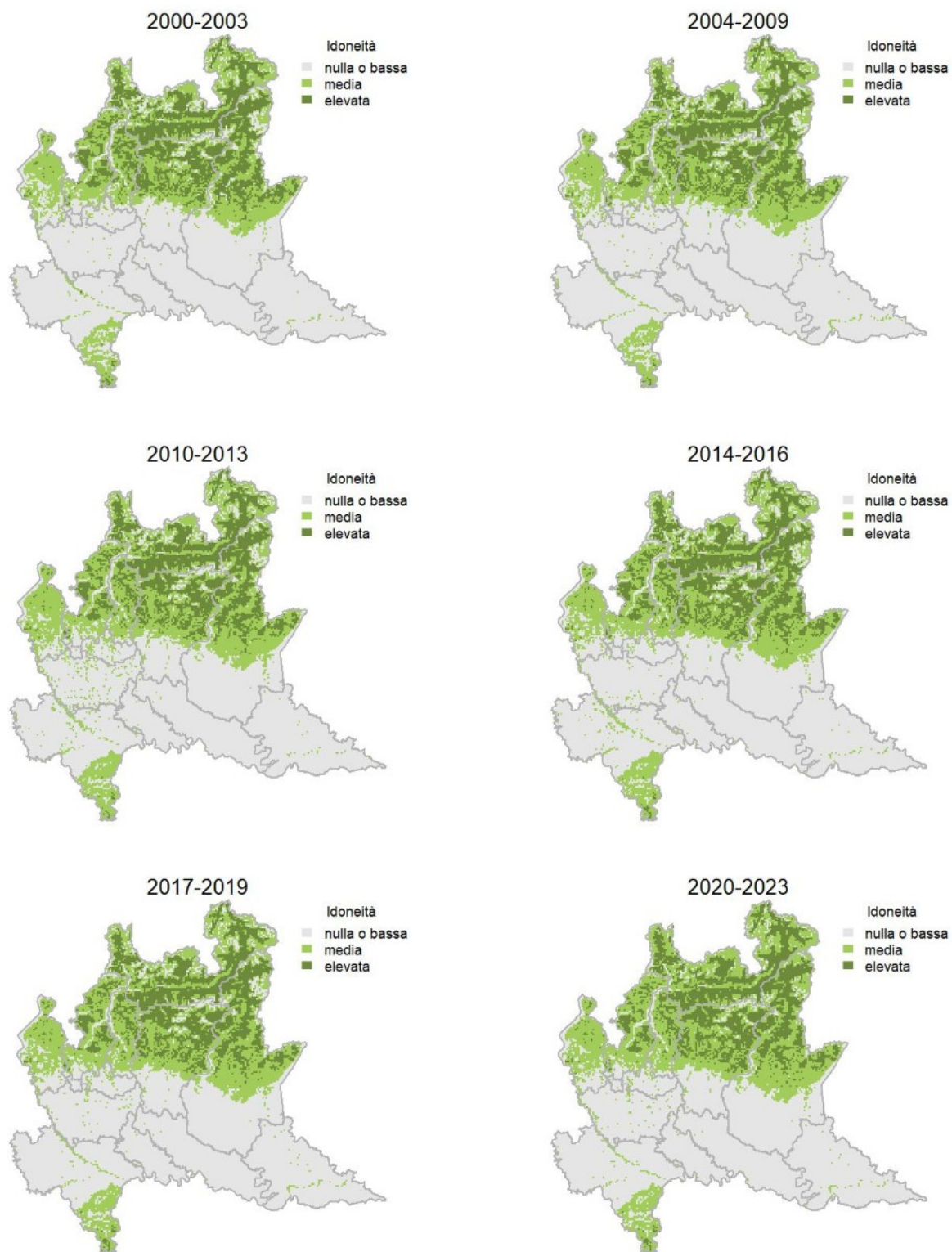
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

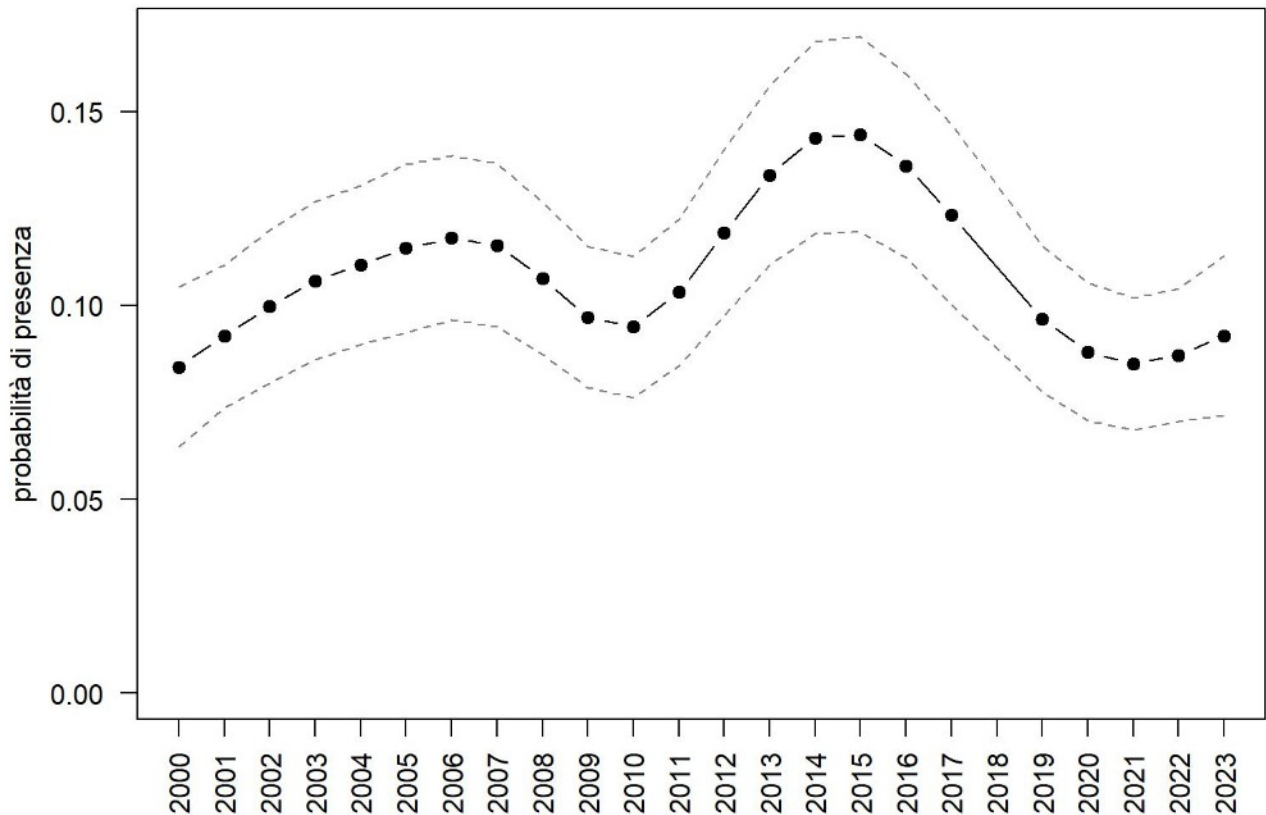
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Cincia mora

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=	=	=	=				

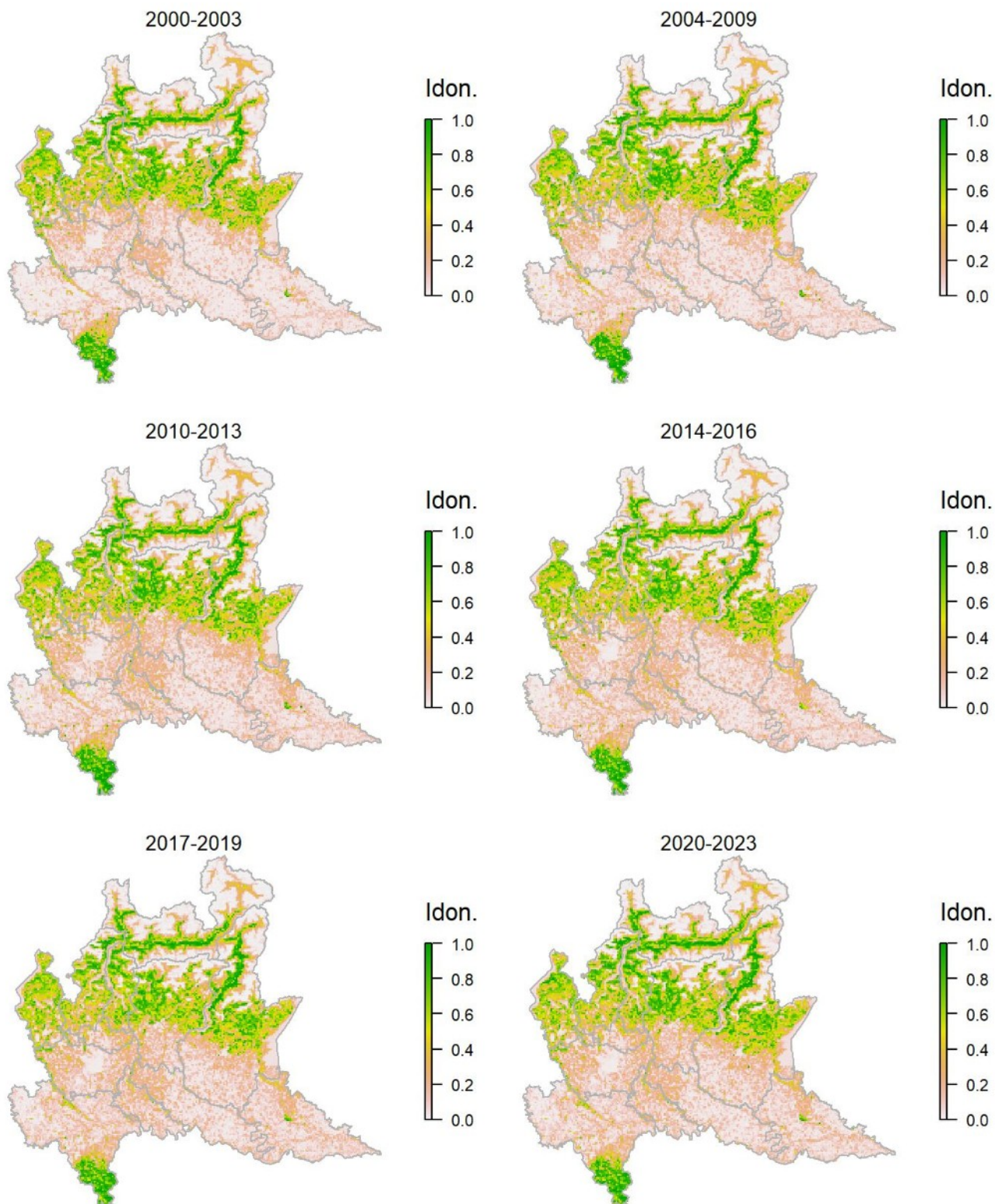
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie legata a boschi di conifere e misti e a parchi e giardini con presenza di conifere. Il modello di distribuzione appare coerente con la situazione reale della specie in Lombardia, sebbene coppie isolate o piccole popolazioni possano riprodursi in aree urbane anche al di fuori delle aree predette come idonee o mediamente idonee (che racchiudono comunque la gran parte dei siti di presenza accertata della specie). Dall'altra parte il modello attribuisce forse un'idoneità troppo elevata alle foreste ripariali che non sono occupate dalla specie se non occasionalmente. La cincia mora mostra un andamento fluttuante a scala regionale e nelle principali aree di presenza.

Cinciarella *Cyanistes caeruleus*

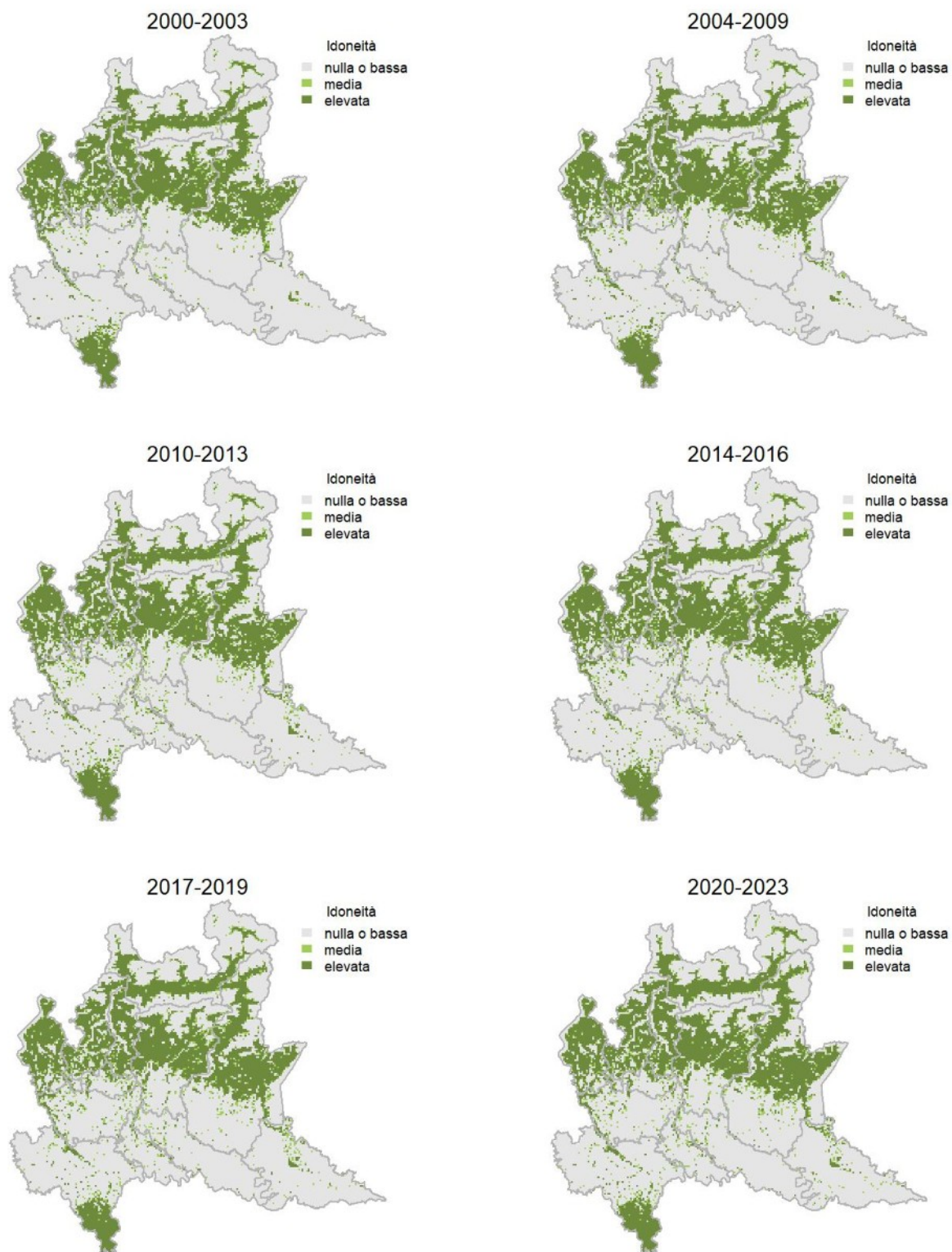
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

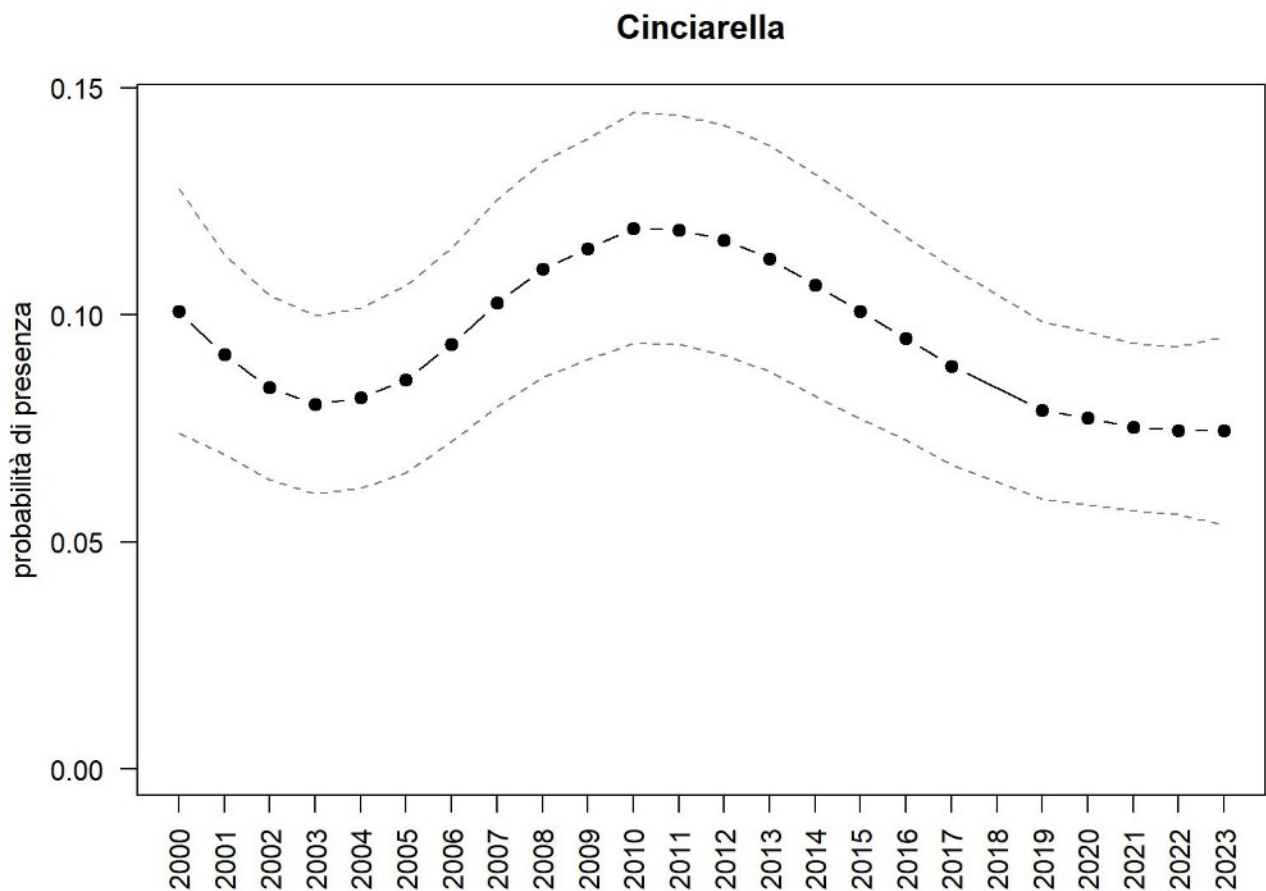
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO





Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=		-	=	=			

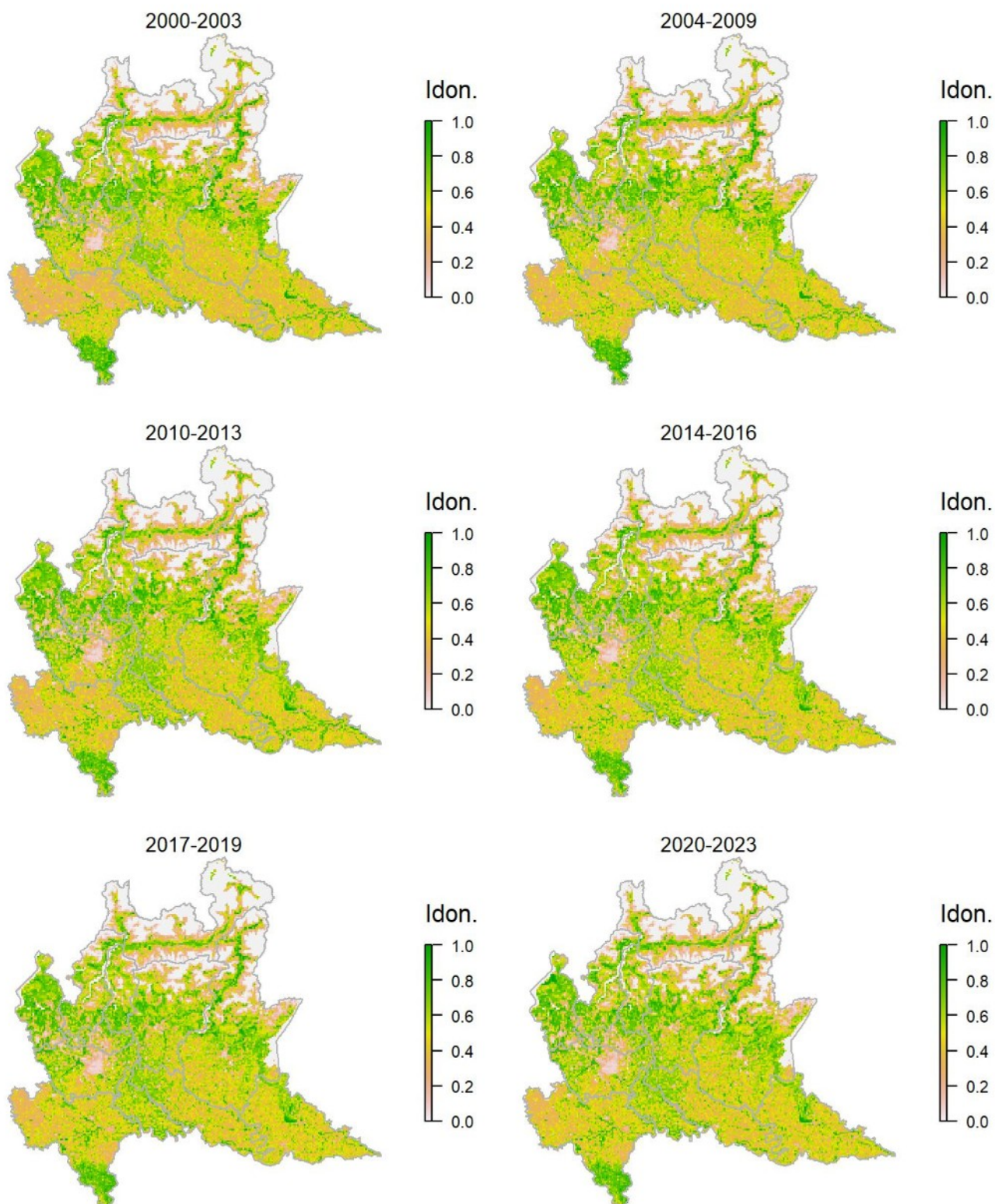
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie ampiamente distribuita nella fascia collinare e montana (ad eccezione delle quote superiori), legata soprattutto alle latifoglie, in pianura è presente prevalentemente lungo le aste fluviali (anche in maniera più estesa di quanto predetto dal modello) e nei parchi urbani di maggiori dimensioni. Il modello di distribuzione fornisce una rappresentazione verosimile della presenza della specie a scala regionale. La specie risulta sostanzialmente stabile in Lombardia.

Cinciallegra *Parus major*

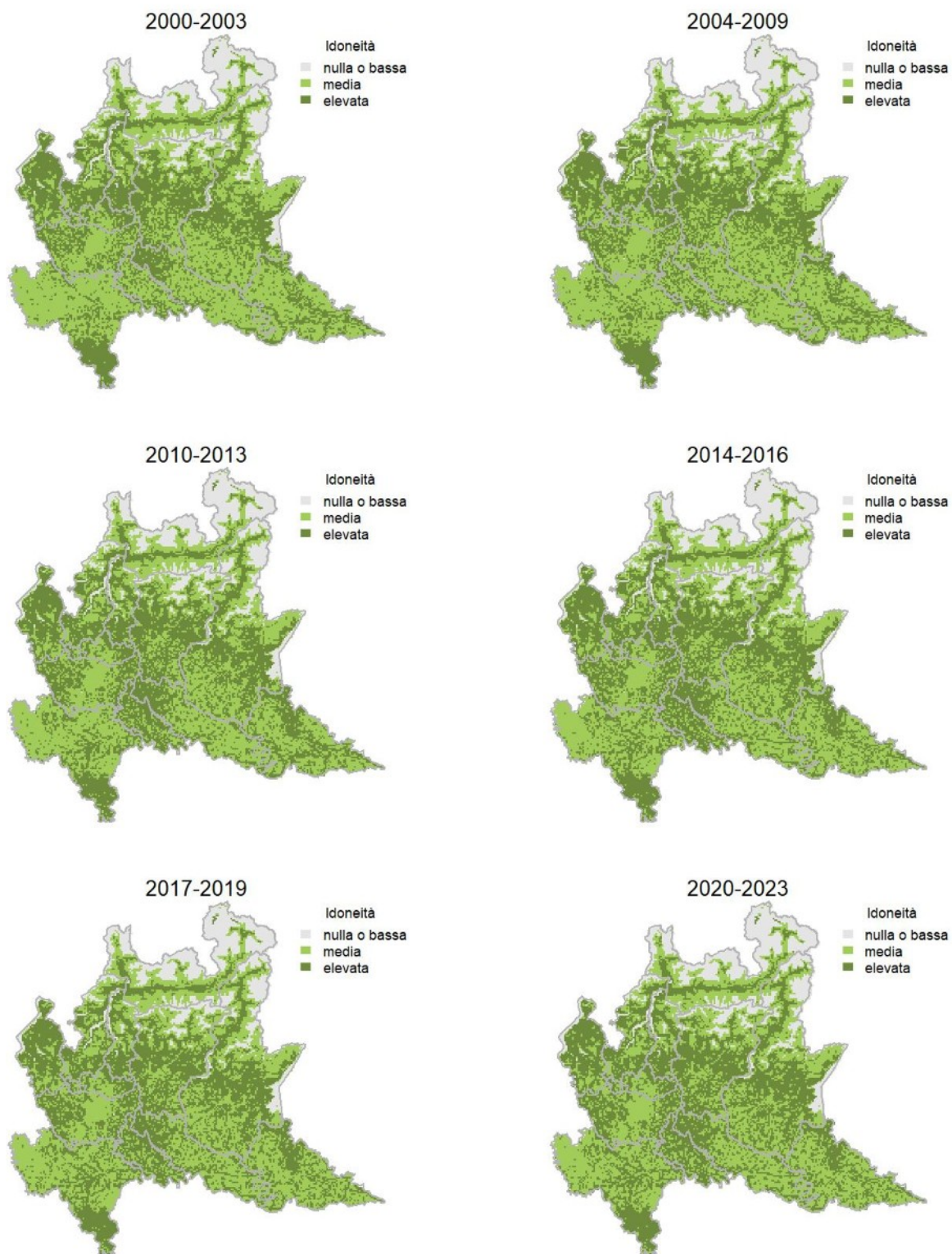
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

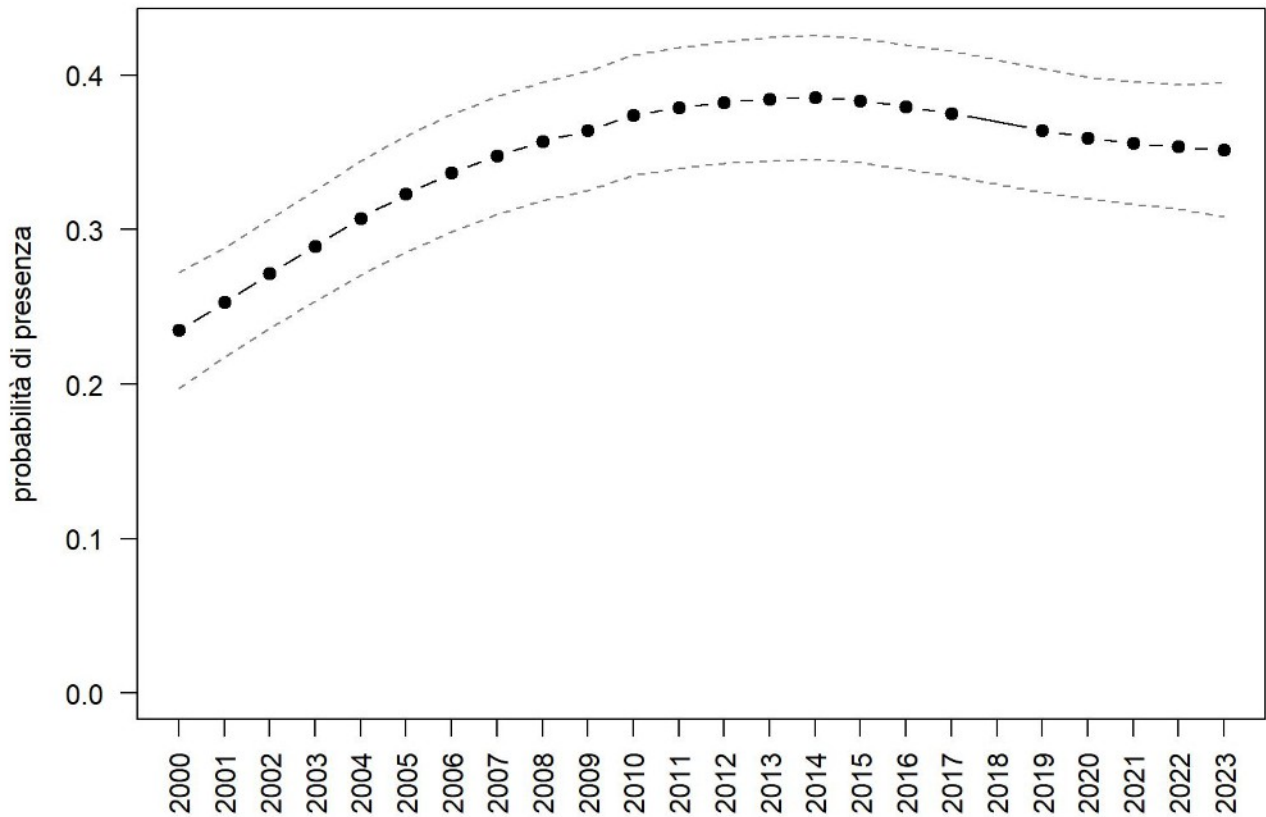


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Cinciallegra



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+			=	+		+	

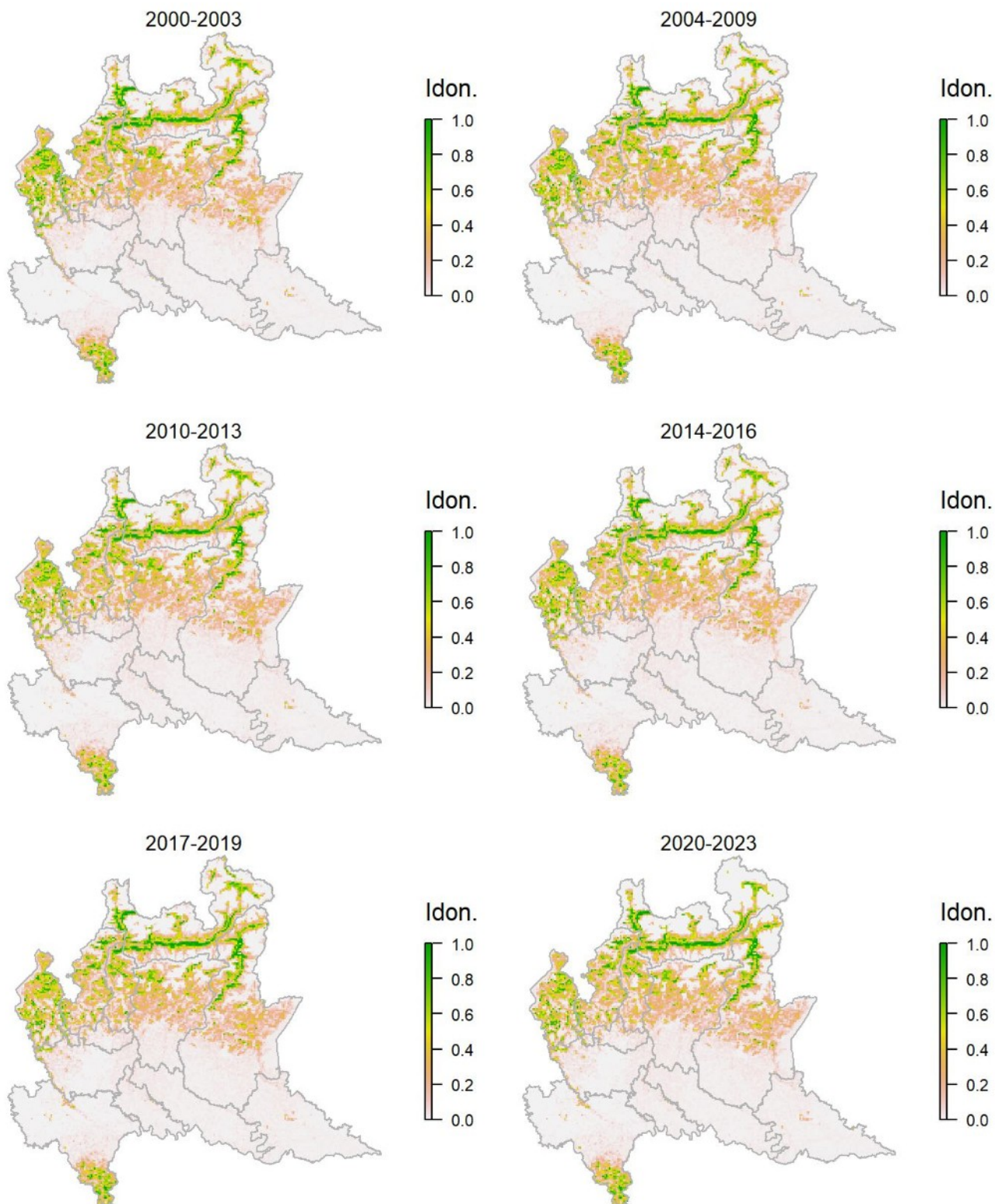
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie praticamente ubiquitaria, come suggerito anche dal modello di distribuzione, potenzialmente presente in quasi tutti gli habitat al di sotto di una certa quota. La cinciallegra risulta in incremento a scala regionale, soprattutto per effetto dei trend registrati nelle aree pianiziali.

Picchio muratore *Sitta europaea*

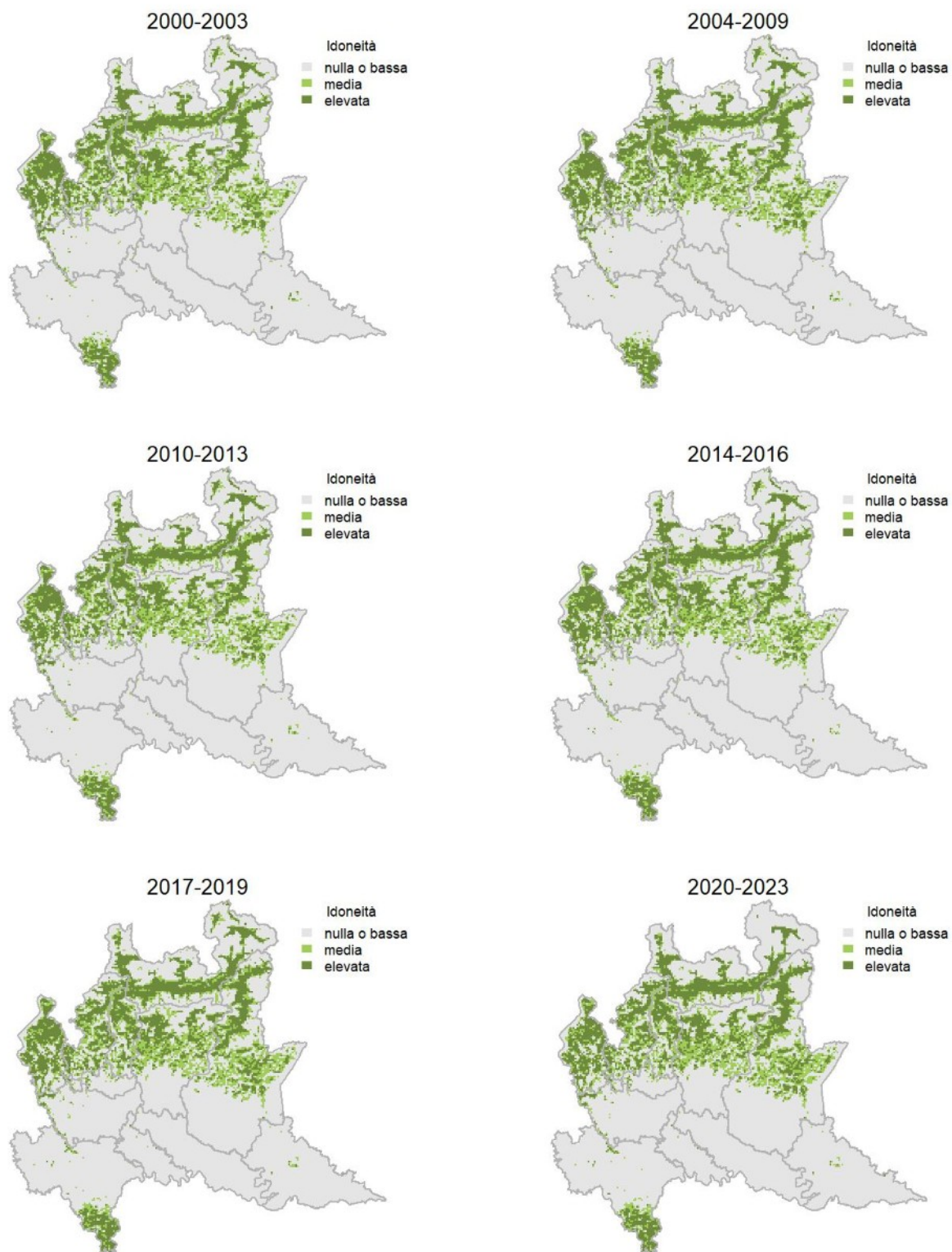
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

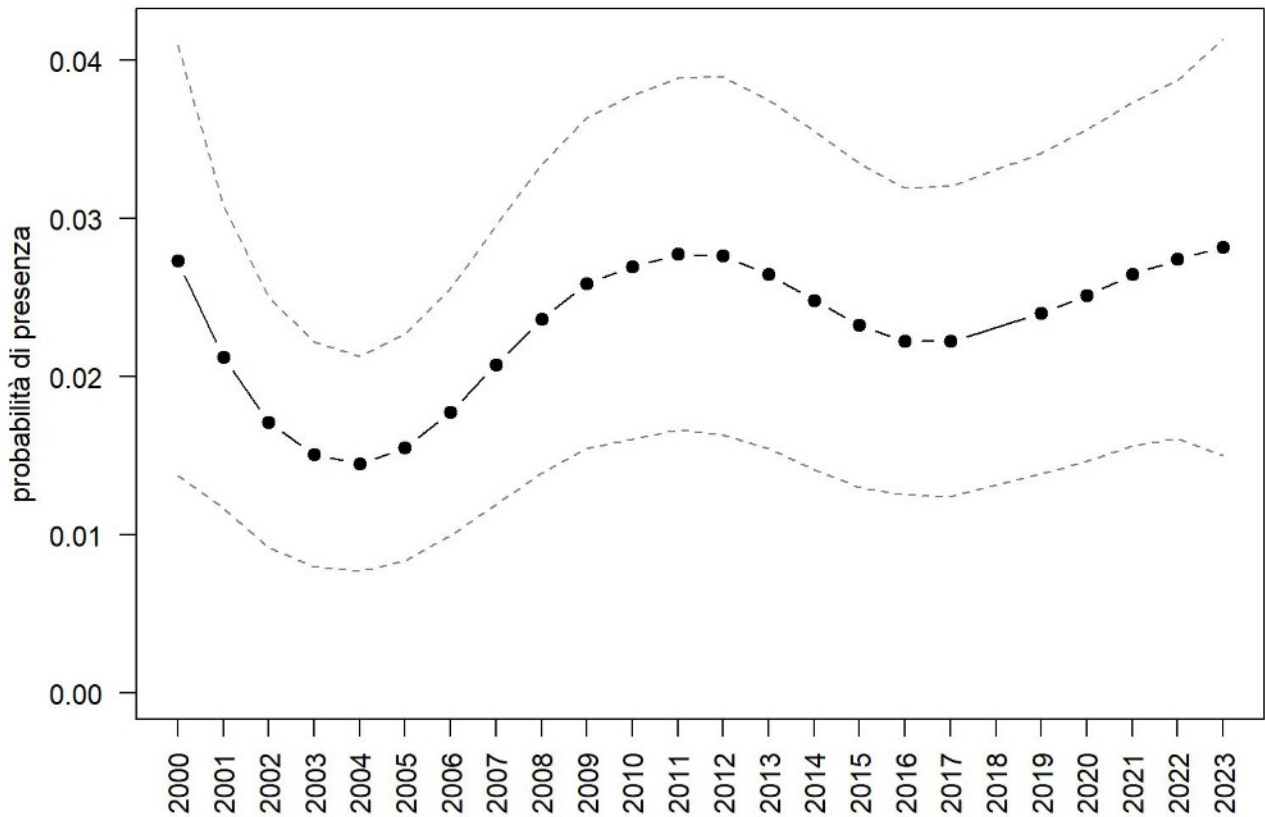
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Picchio muratore

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=		+	+	=			

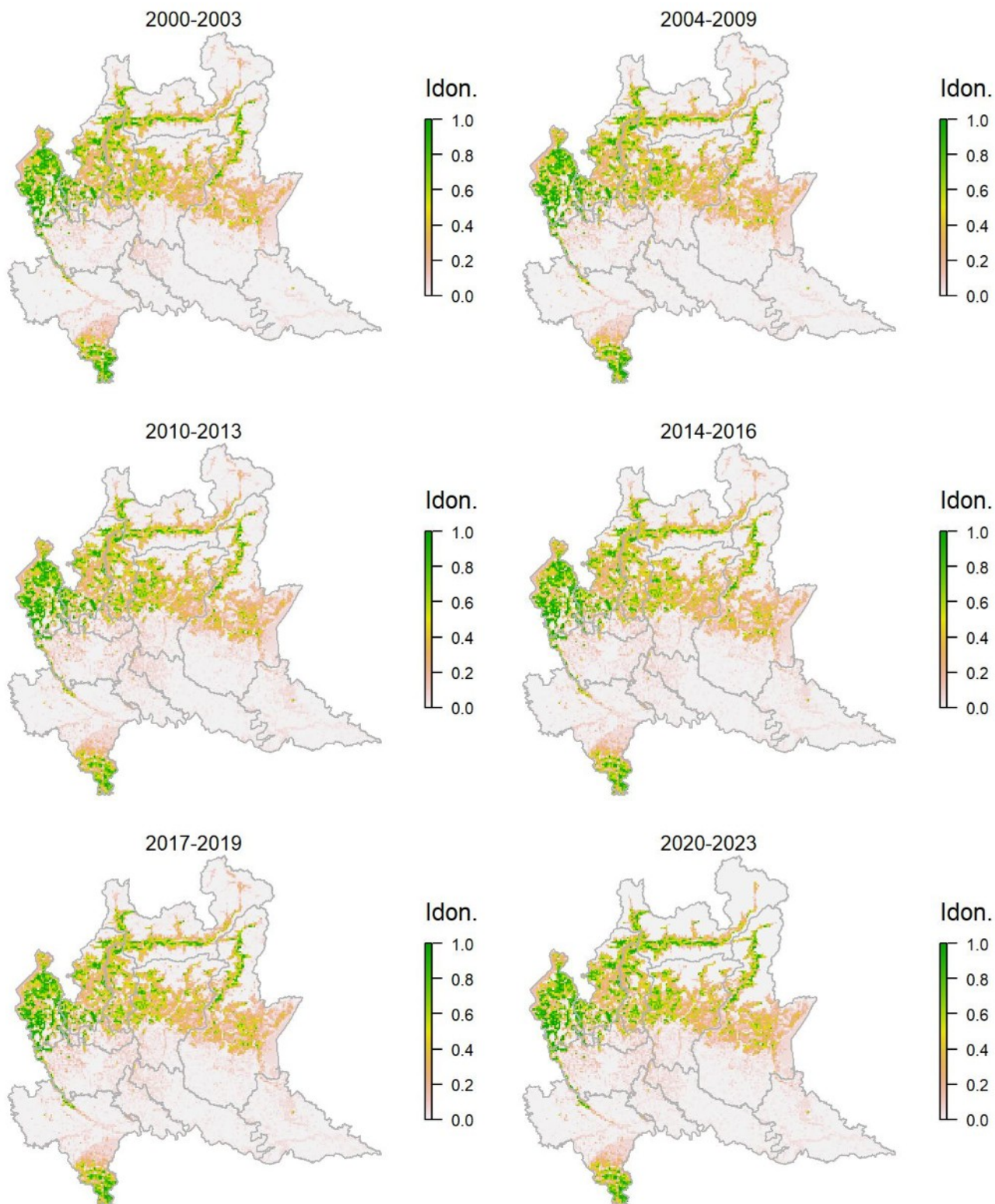
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Il picchio muratore è legato a boschi di latifoglie e misti; frequente nella fascia collinare e montana, risulta molto più localizzato in pianura, come suggerito dal modello di distribuzione. L'andamento del picchio muratore, come per altre specie forestali, mostra una flessione iniziale potenzialmente dovuta a effetti del campionamento nei primi anni della serie storica. Nel complesso la specie risulta dunque stabile anche se ha mostrato incrementi significativi nelle aree a maggiore copertura boschiva, interessate da un fenomeno di invecchiamento dei boschi in grado di favorirne la presenza.

Rampichino comune *Certhia brachydactyla*

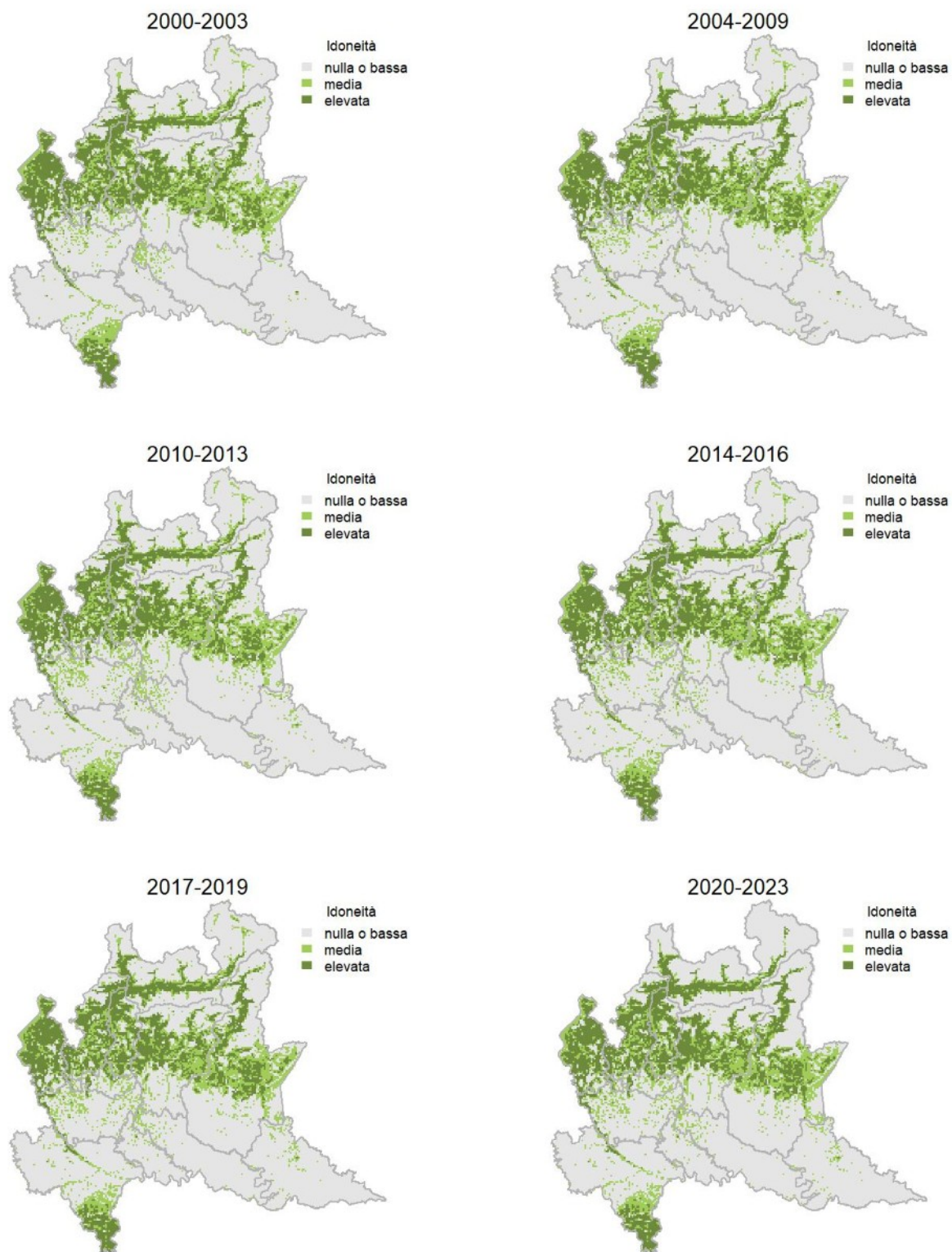
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

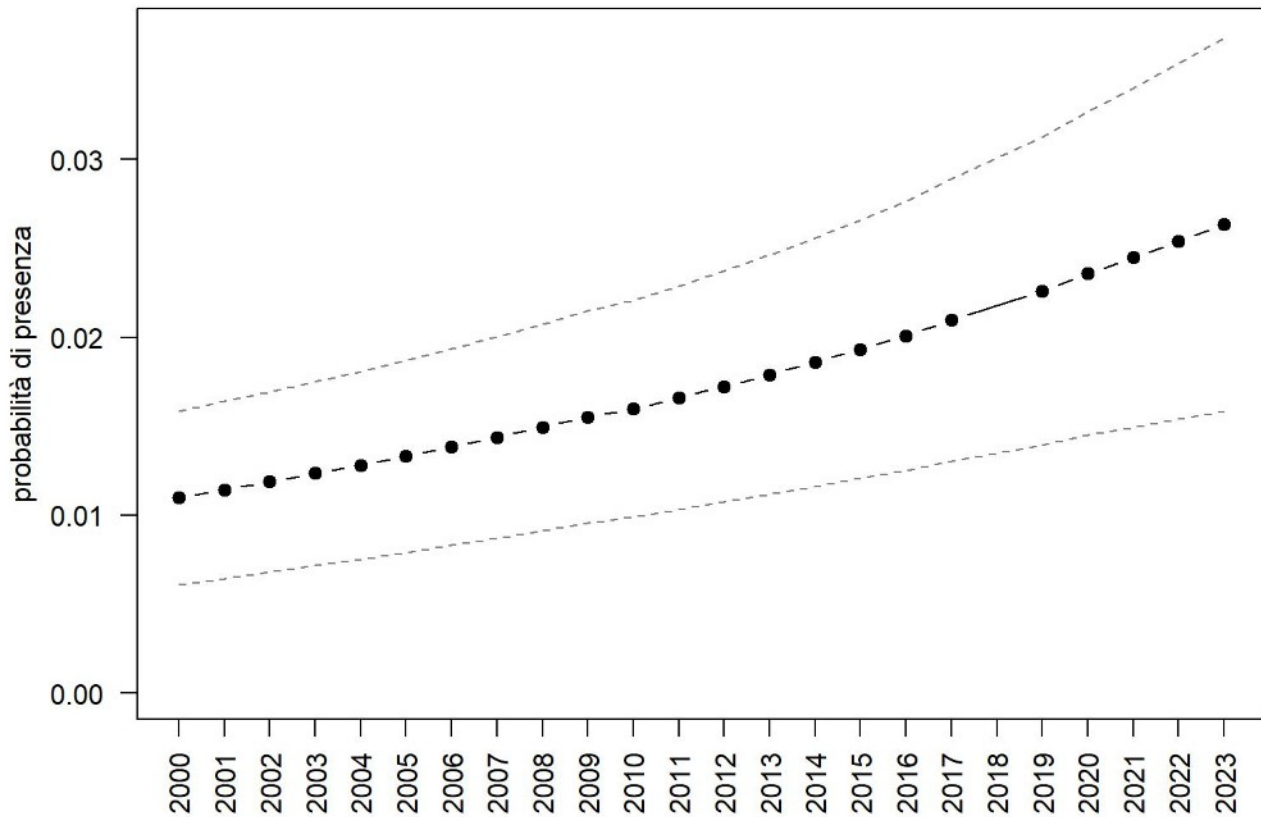
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Rampichino comune

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+			+	+			

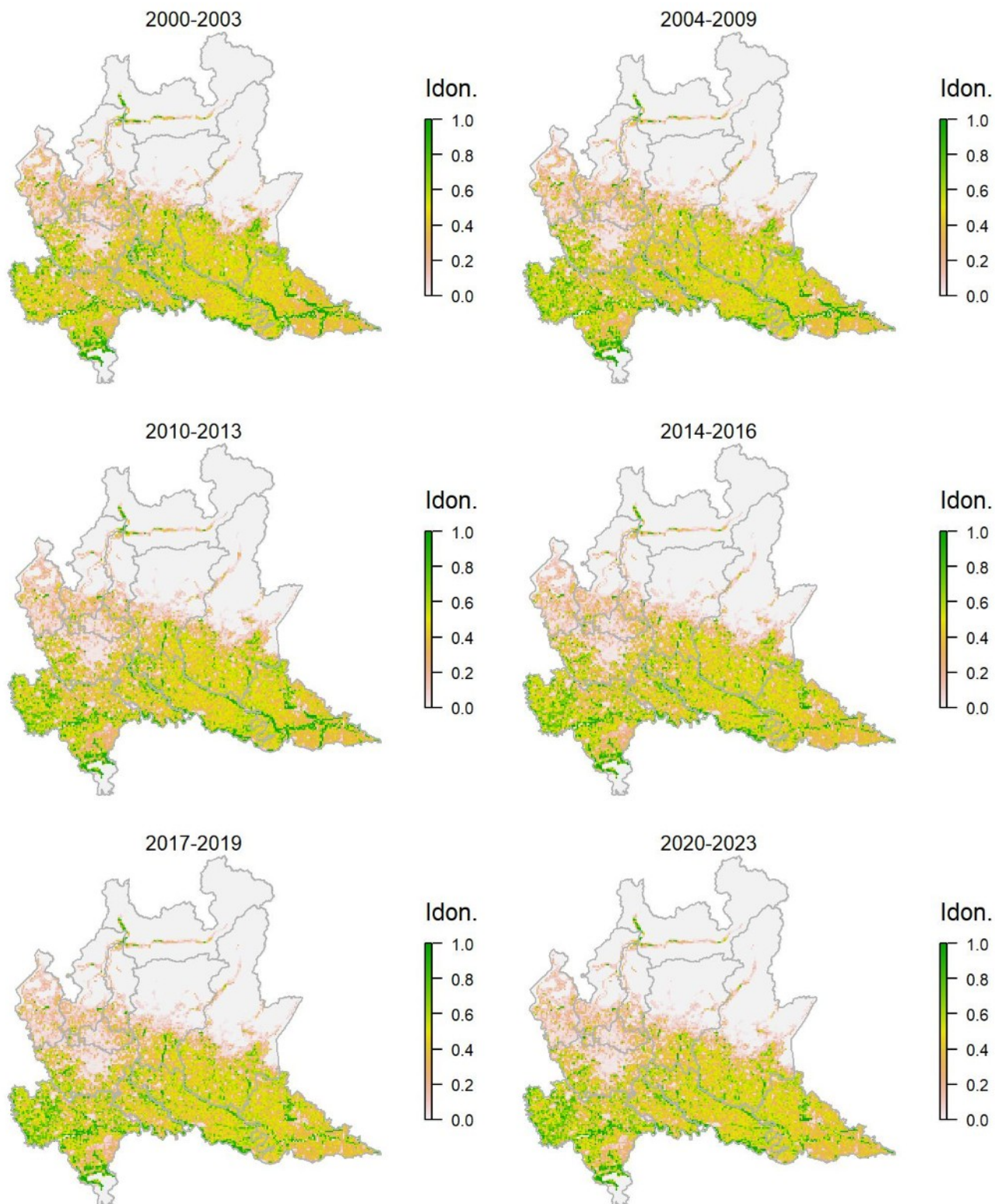
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

La specie, sensibile a frammentazione e isolamento degli ambienti forestali cui è legata, è generalmente frequente nella fascia collinare e basso-montana; al contrario, è molto più localizzata in pianura. Questo pattern è ben rappresentato dal modello di distribuzione. Come per molte altre specie forestali la probabilità di rilevare il rampichino comune risulta significativamente in incremento nei principali settori occupati, così come, di conseguenza, sull'intero territorio regionale.

Rigogolo *Oriolus oriolus*

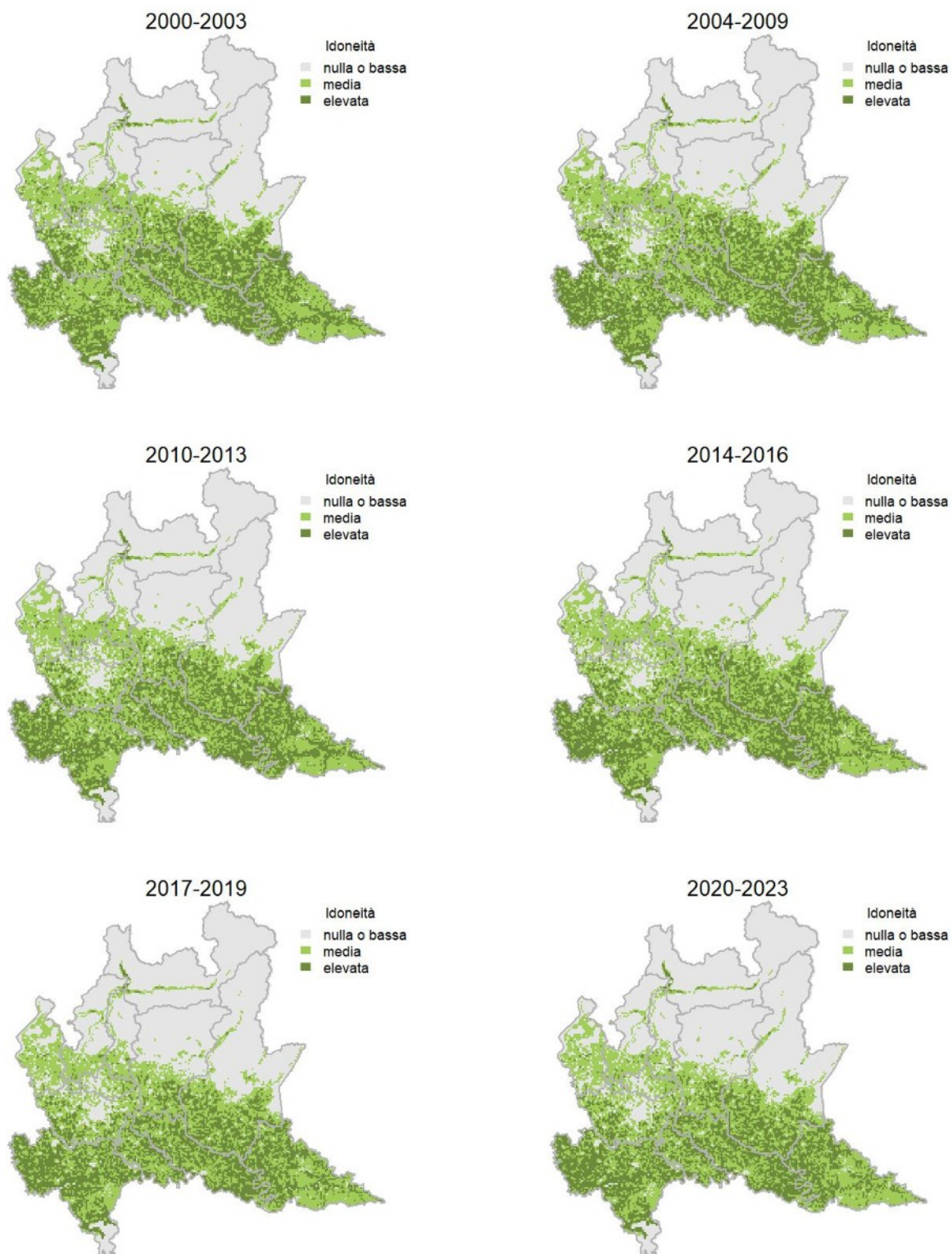
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

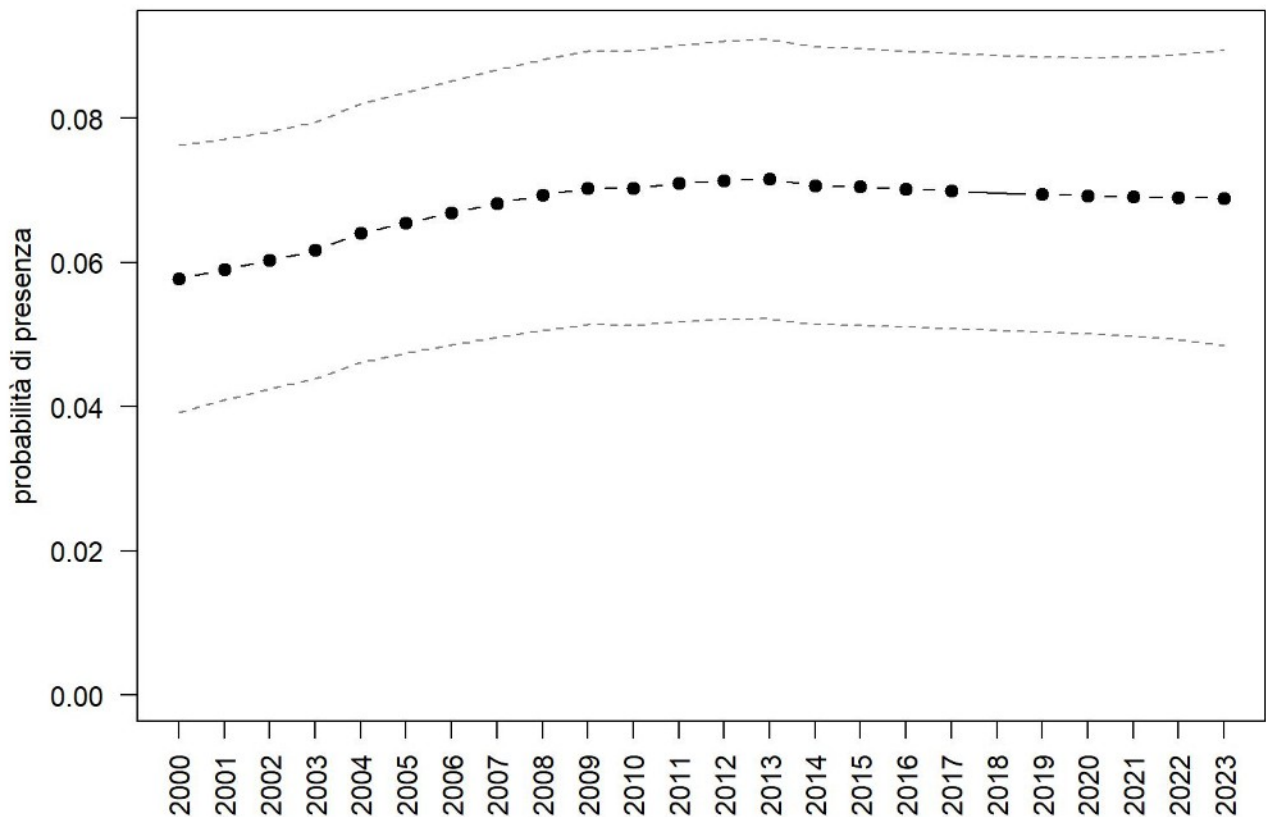


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Rigogolo



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+				-		+	+

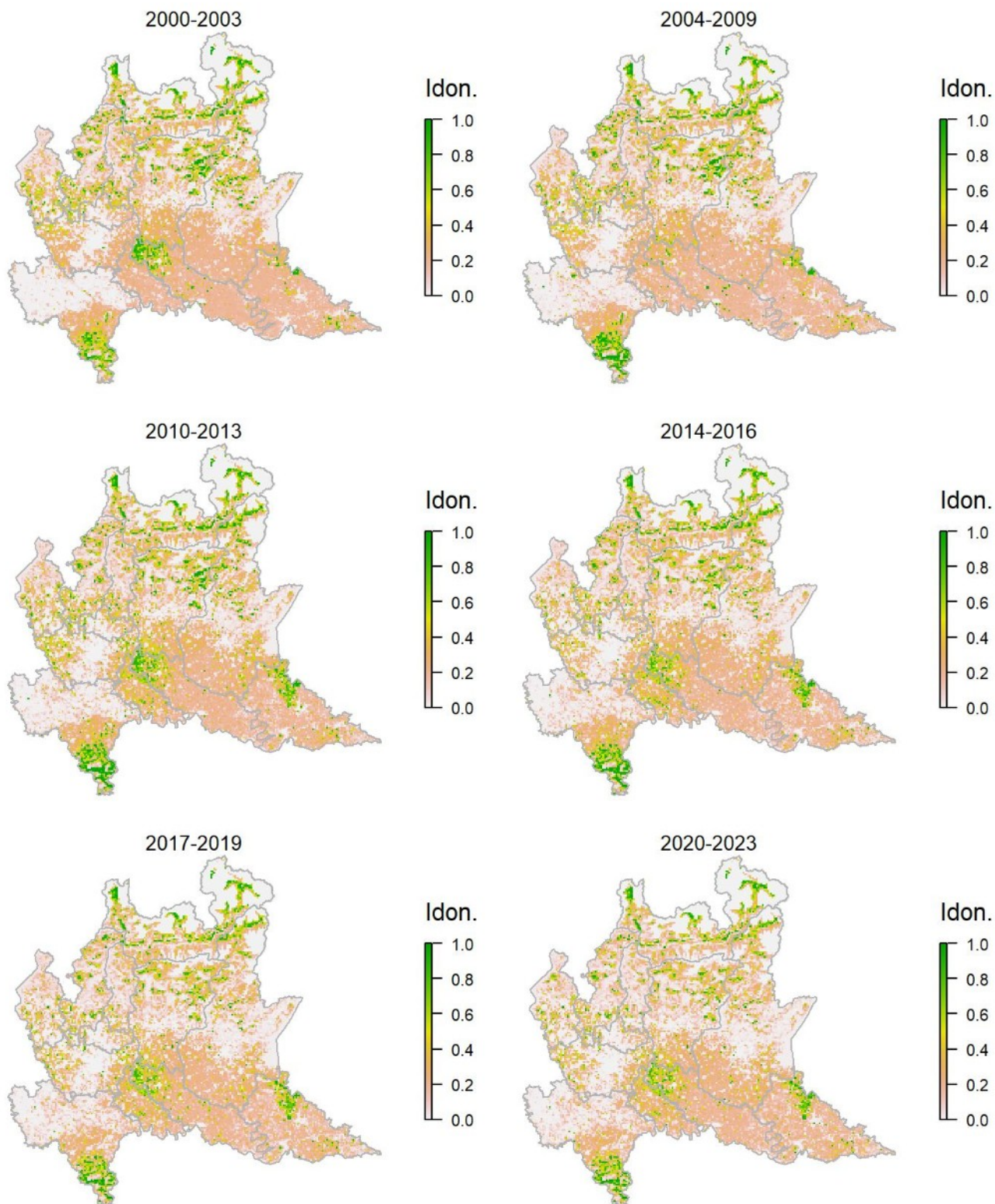
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

La specie è legata alle basse quote, risultando presente in pianura e in alcuni fondovalle, come correttamente suggerito dall'idoneità ambientale ricavata dal modello di distribuzione anche se probabilmente sovrastimata in alcuni settori pianiziali dove la specie risulta piuttosto localizzata. A scala regionale il rigogolo appare complessivamente in leggera crescita, pur mostrando andamenti differenti in diversi contesti territoriali.

Averla piccola *Lanius collurio*

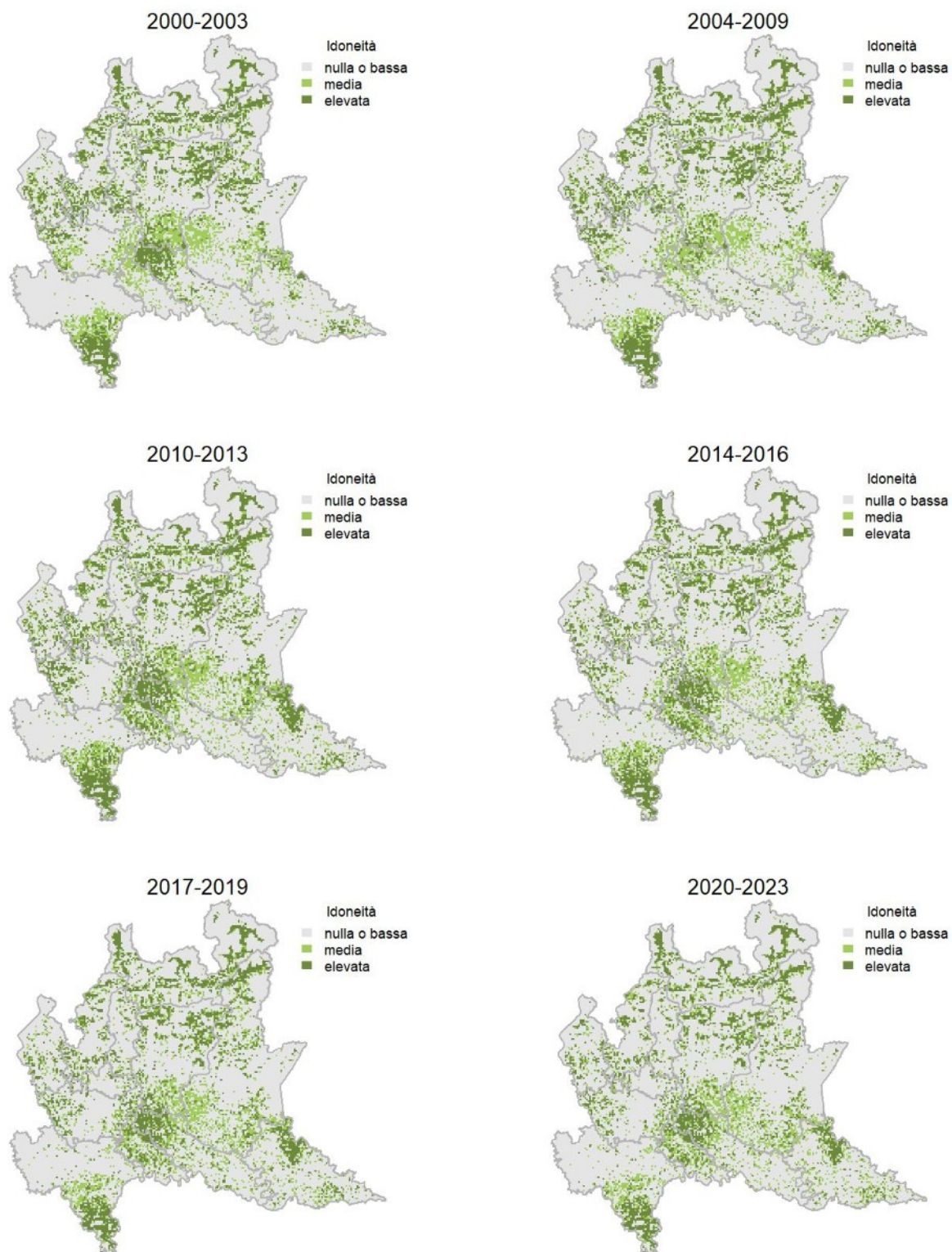
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

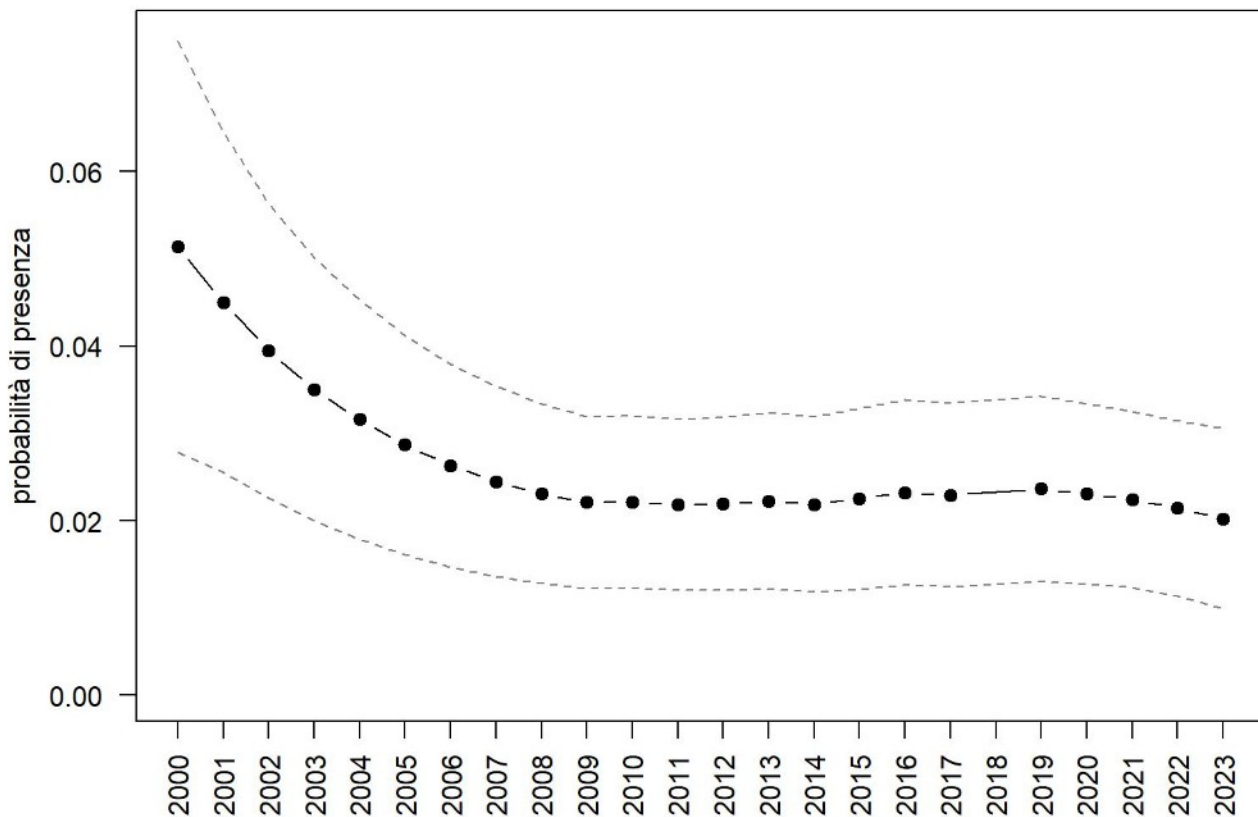


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Averla piccola



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
-		-	--	-	--	-	

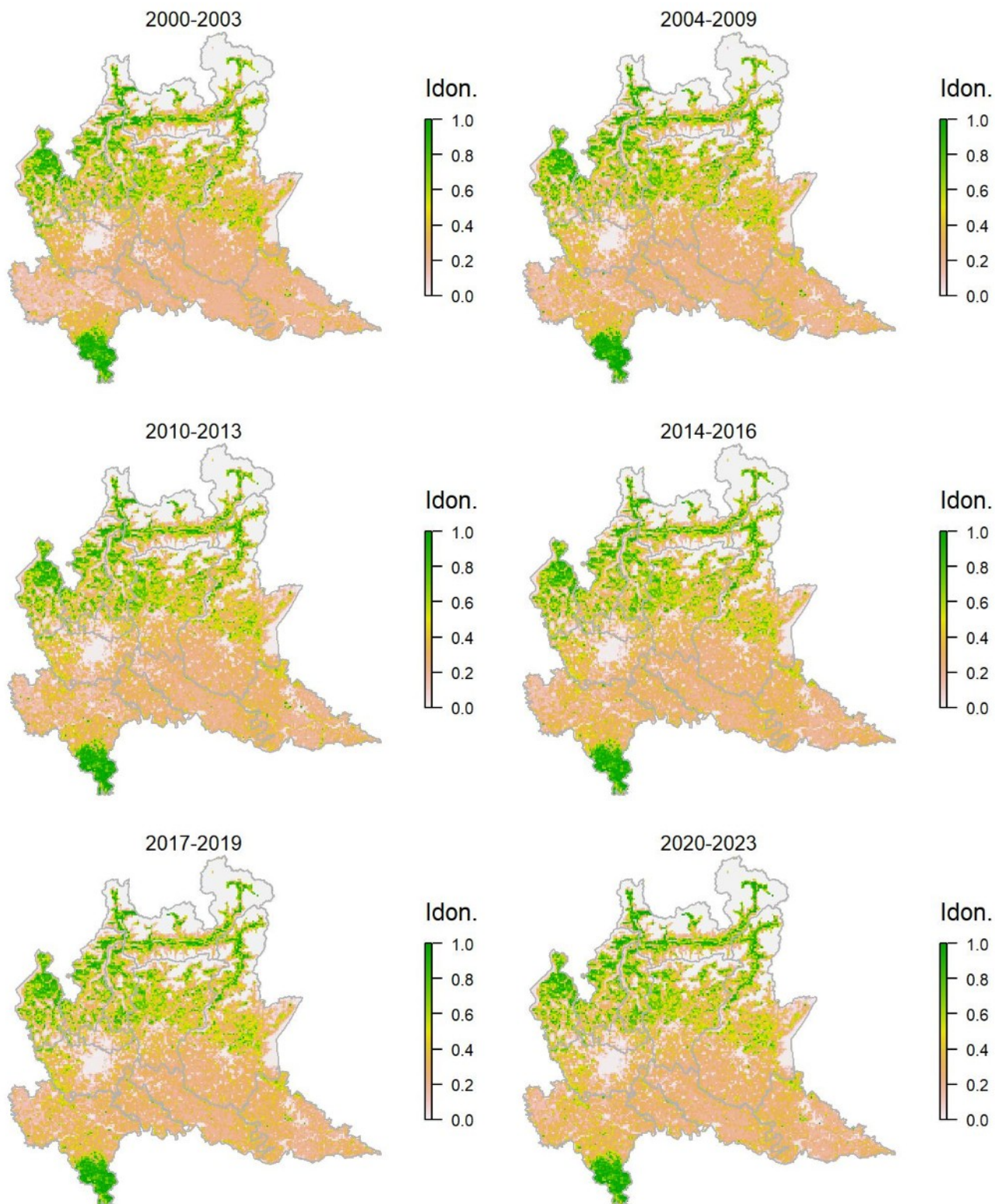
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

L'averla piccola risulta legata alla compresenza di ambienti prativi (o di coltivi erbacei non intensivi) e cespugliati (arbusteti o siepi) e risulta pertanto molto sensibile sia all'intensificazione dell'agricoltura che all'abbandono delle aree rurali. Le aree più idonee per la specie sul territorio regionale si rinvennero attualmente nella fascia appenninica e in quella prealpina, come correttamente evidenziato dal modello di distribuzione; questo attribuisce forse idoneità troppo elevate ad alcune aree pianiziali dove la specie risulta oggi molto localizzata, forse anche per effetto del campionamento di diversi individui in migrazione. L'averla piccola, probabilmente per cause differenti, risulta in diminuzione in tutti i settori regionali, anche se la diminuzione dell'indice di popolazione sembra essersi leggermente smorzata nell'ultimo decennio.

Ghiandaia *Garrulus glandarius*

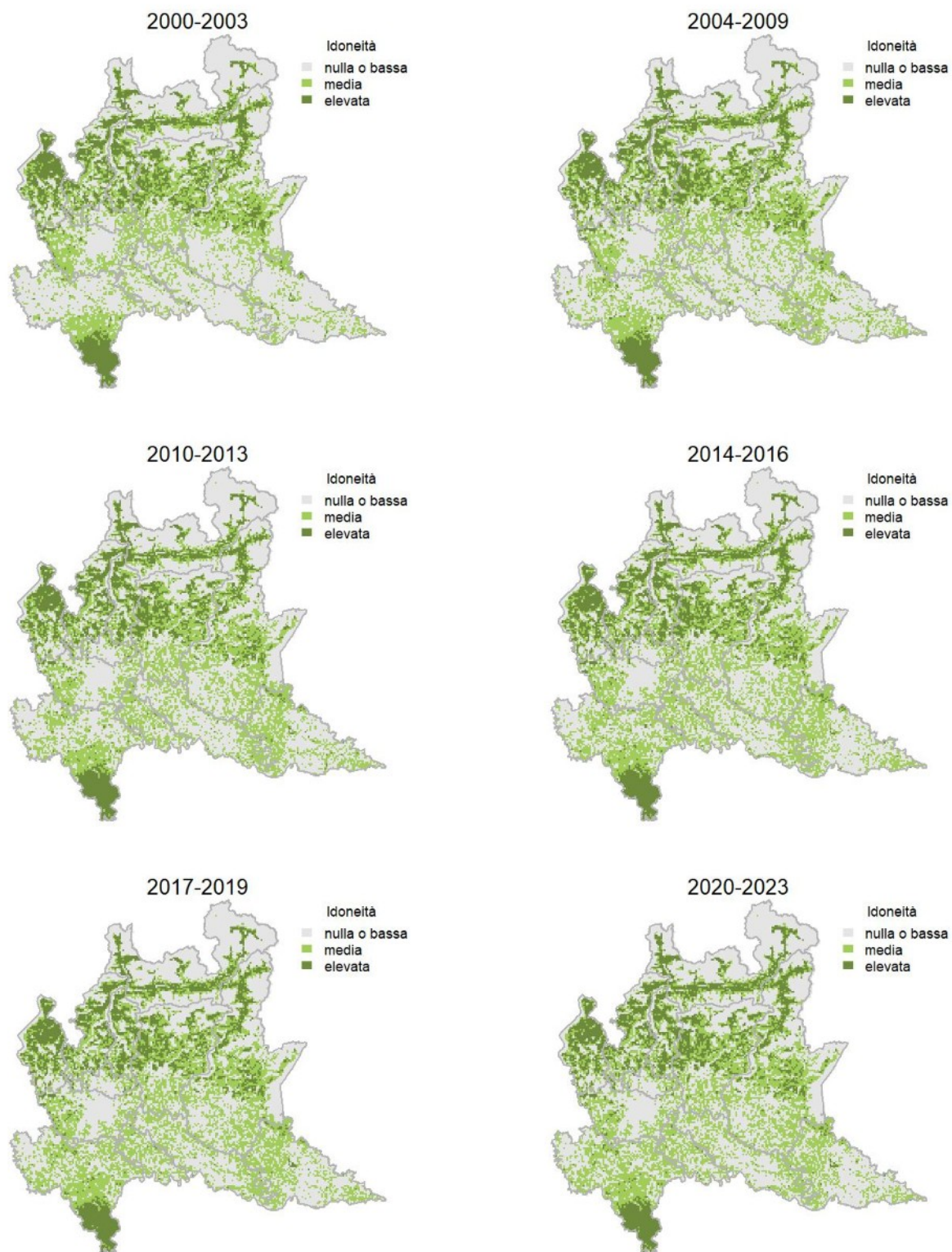
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

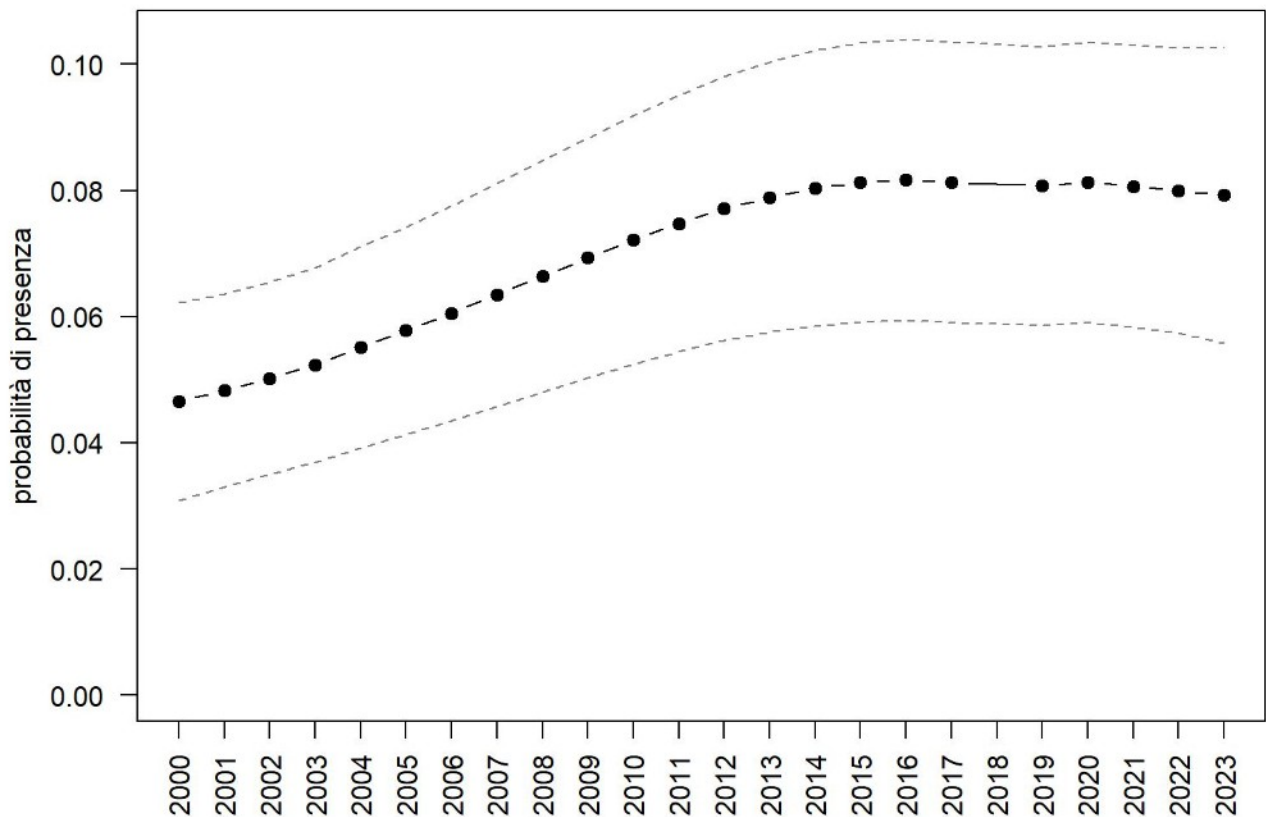
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Ghiandaia

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+		+	-	=		++	

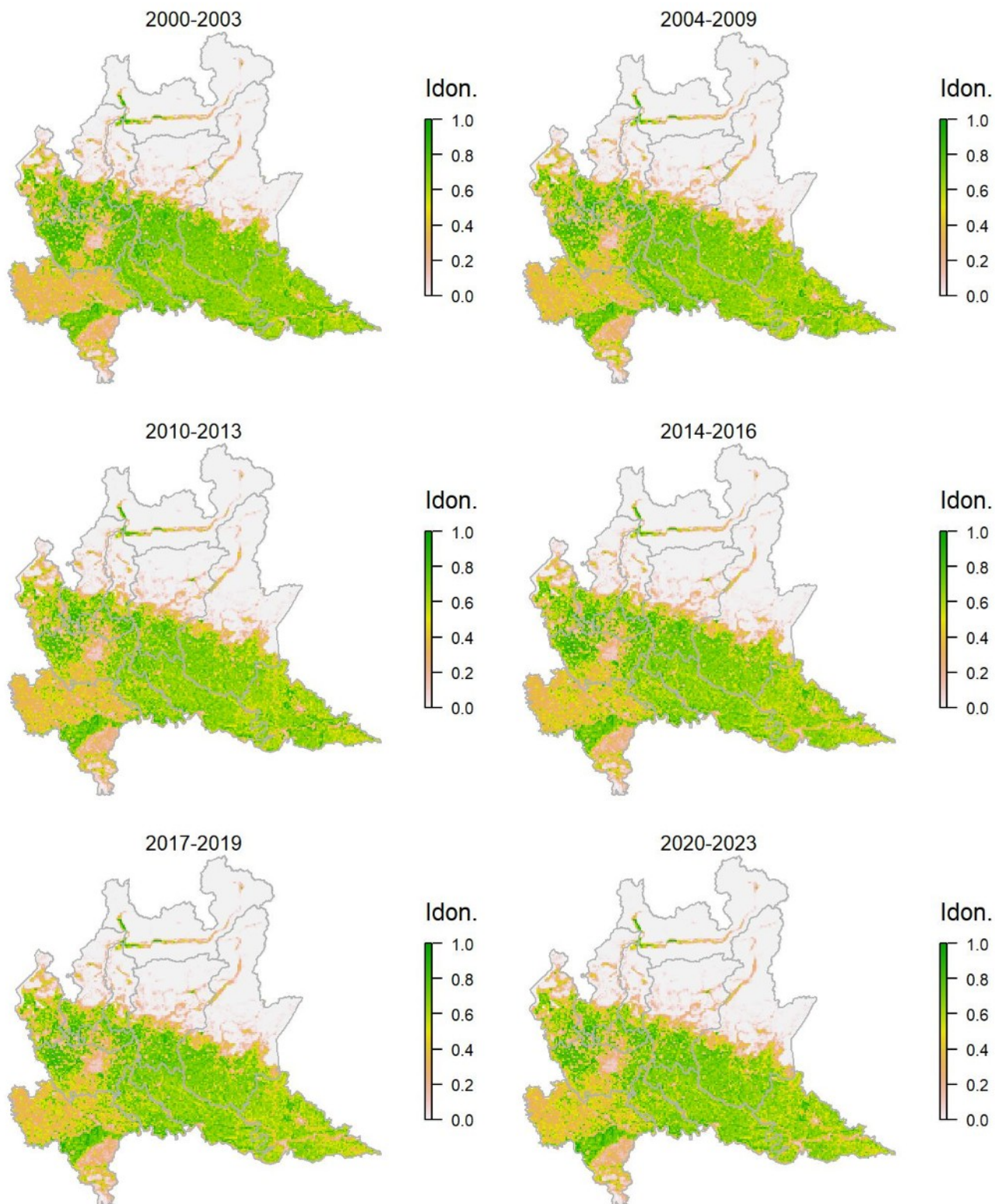
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie legata alla presenza di ambienti con sufficiente copertura arborea, risulta assente solo in alcune porzioni (relativamente ampie) del settore planiziale; qui probabilmente il modello di distribuzione indica idoneità troppo elevate, che però paiono in linea con la recente colonizzazione di ampi settori della fascia planiziale. La specie risulta in aumento in tutta la regione, in particolare proprio nelle aree planiziali storicamente meno idonee.

Gazza *Pica pica*

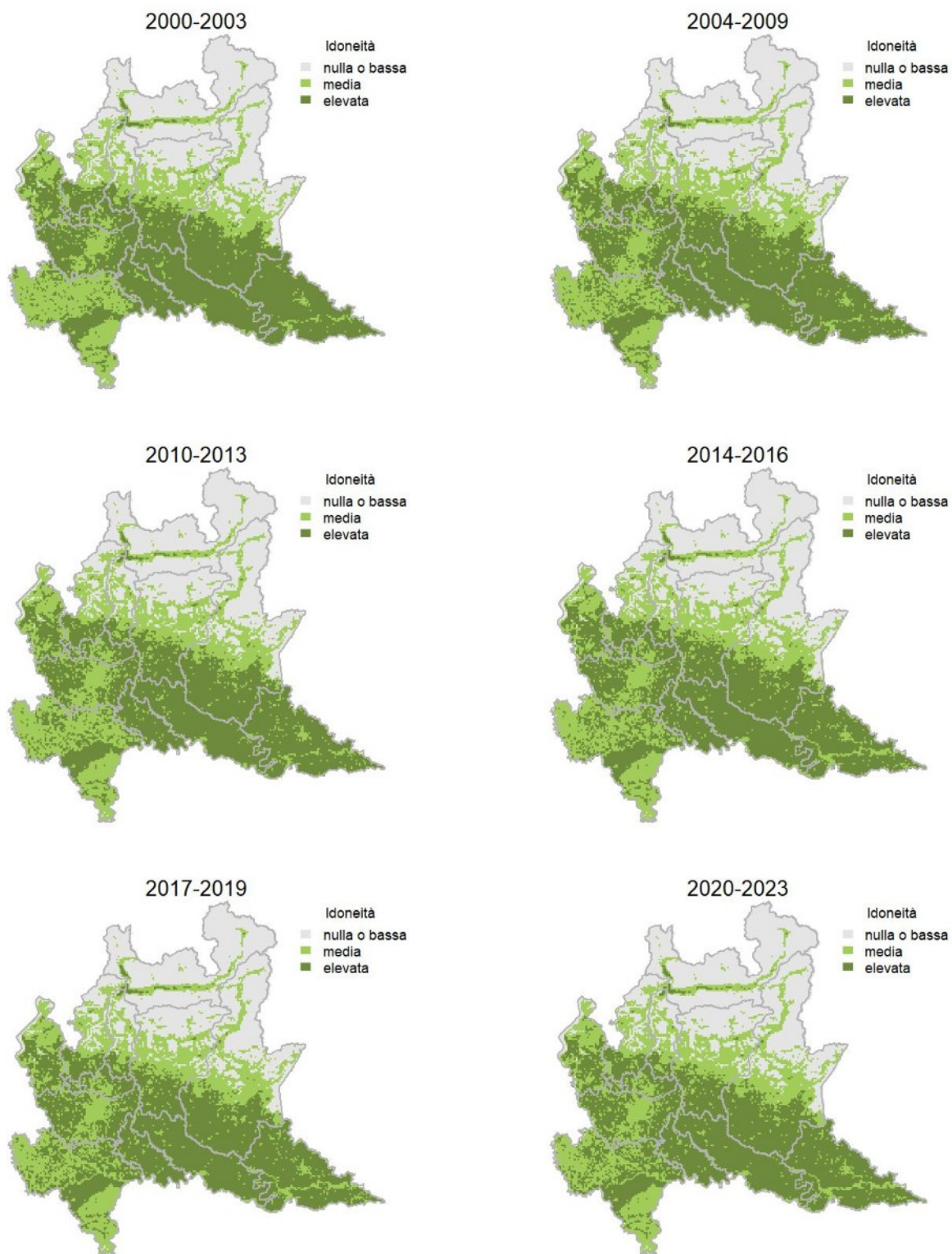
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

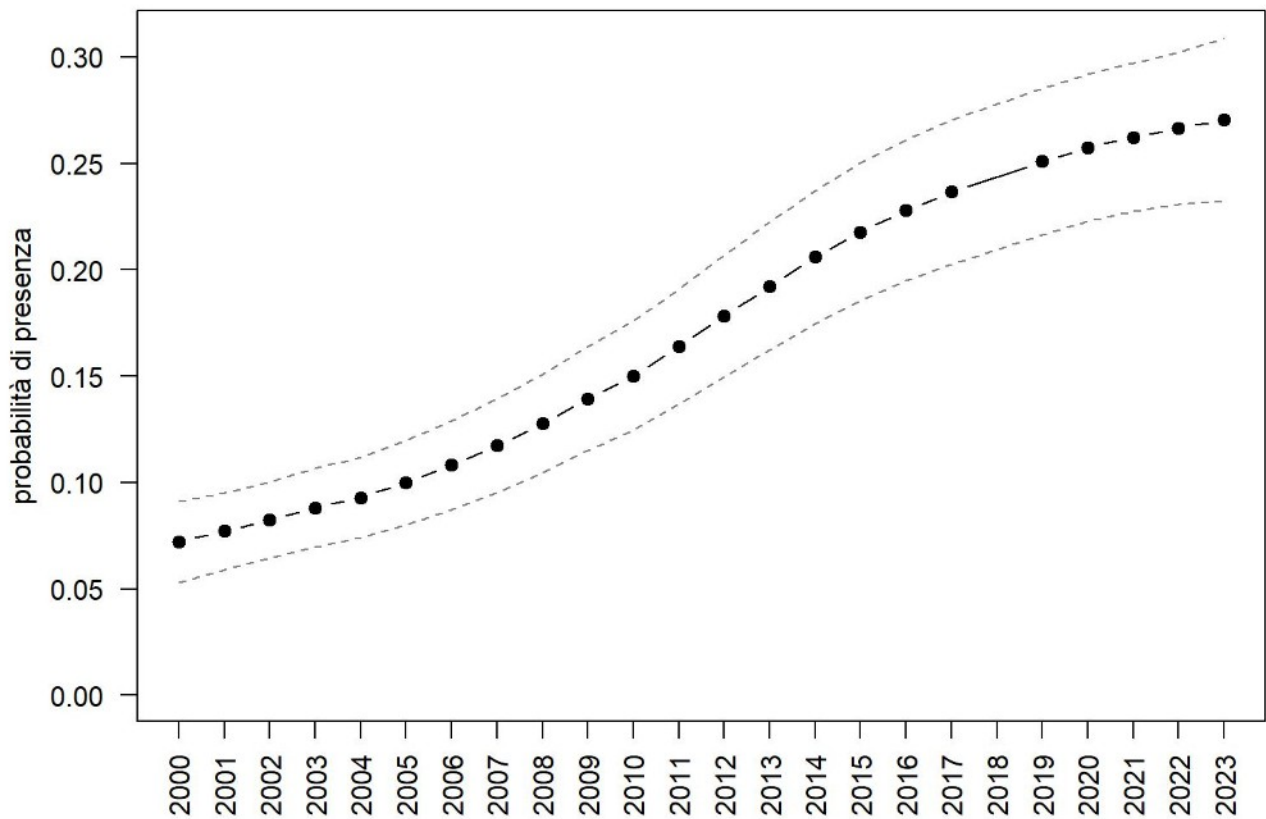
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Gazza

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
++				++	++	++	++

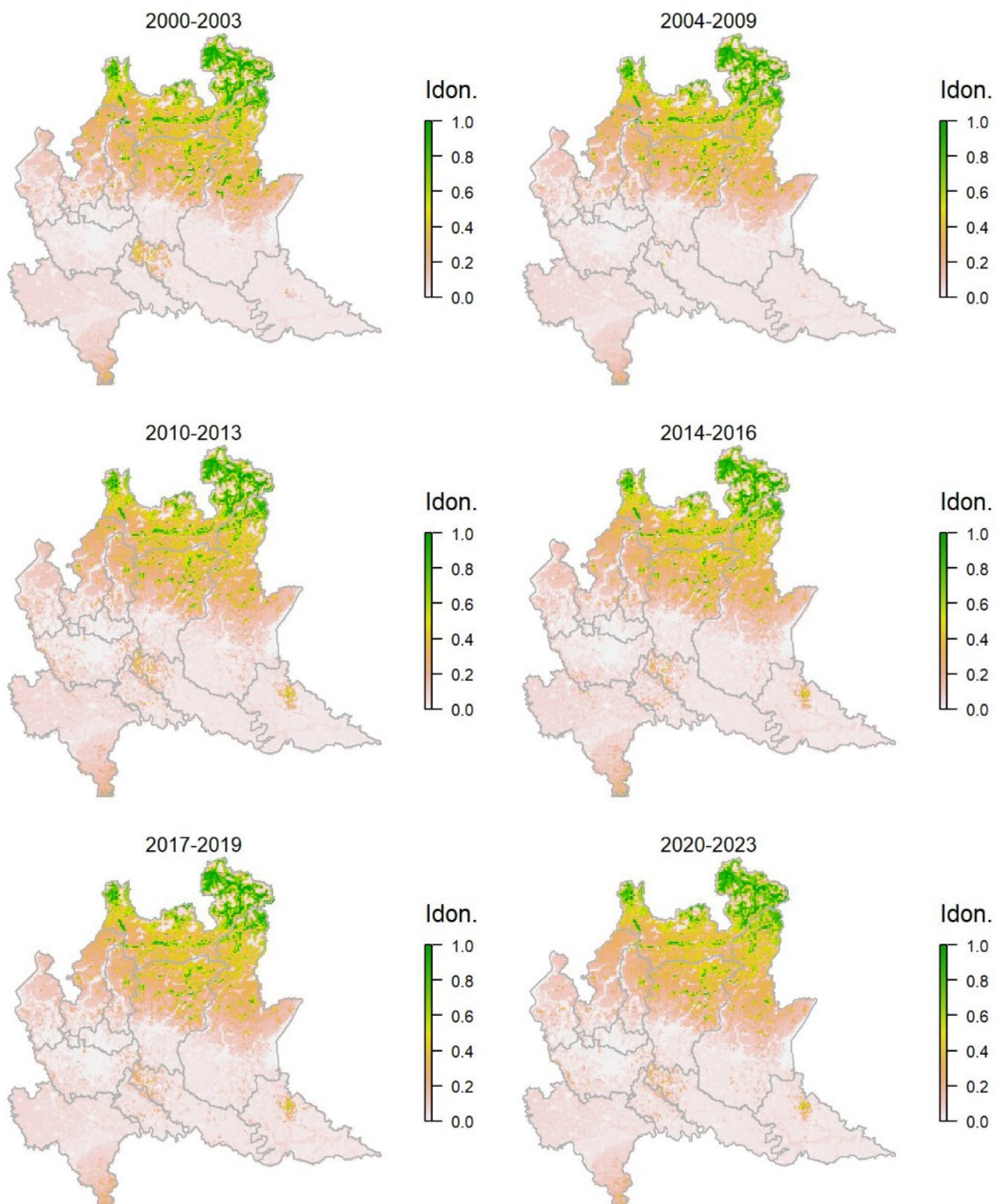
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Legata ad aree agricole e anche urbanizzate a quote non eccessivamente elevate, la gazza appare in forte aumento, con incremento della popolazione accompagnato da espansione verso quote superiori. Il modello mostra come le aree maggiormente idonee si trovino nella fascia pianiziale e collinare e nei principali fondovalle.

Cornacchia nera *Corvus corone*

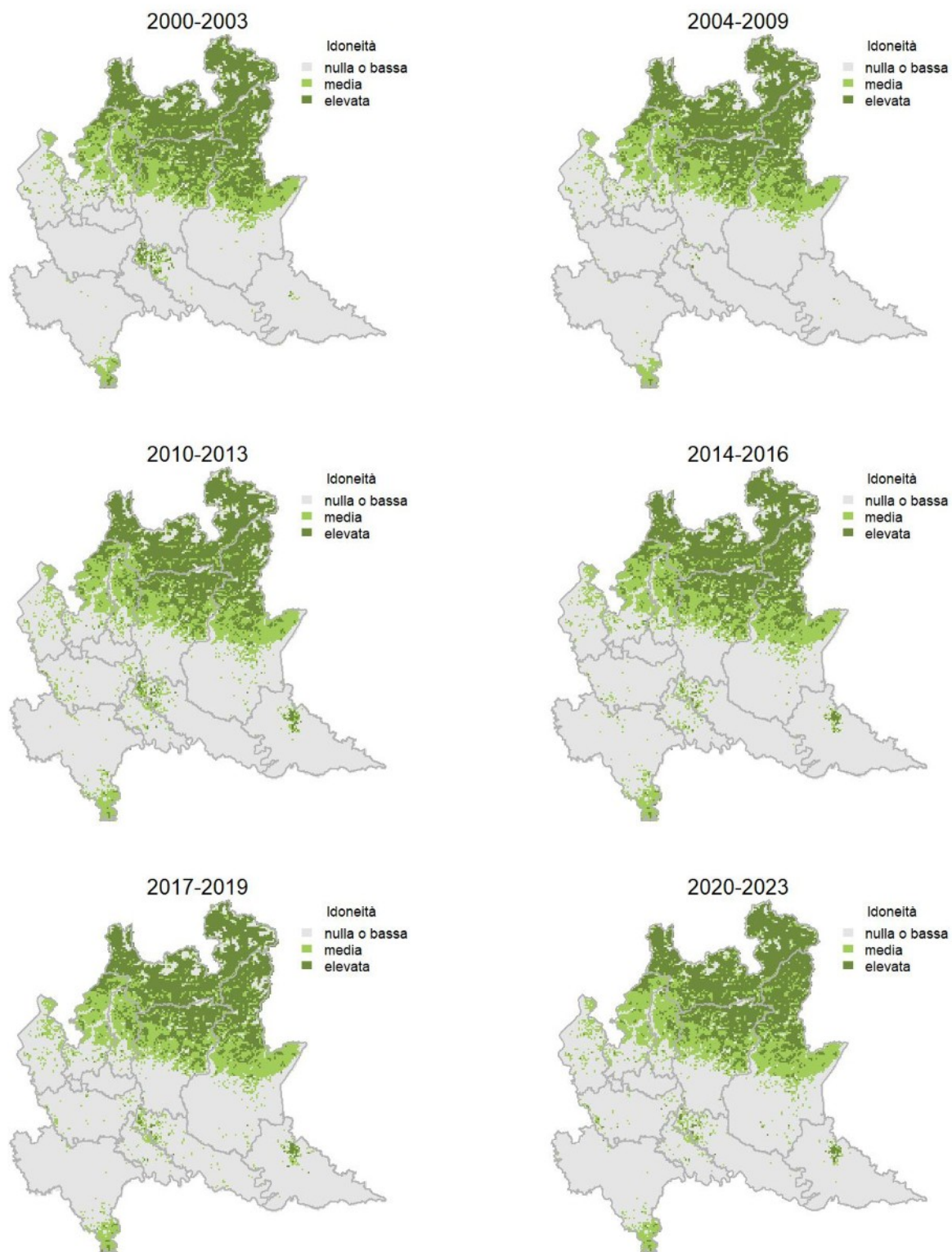
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

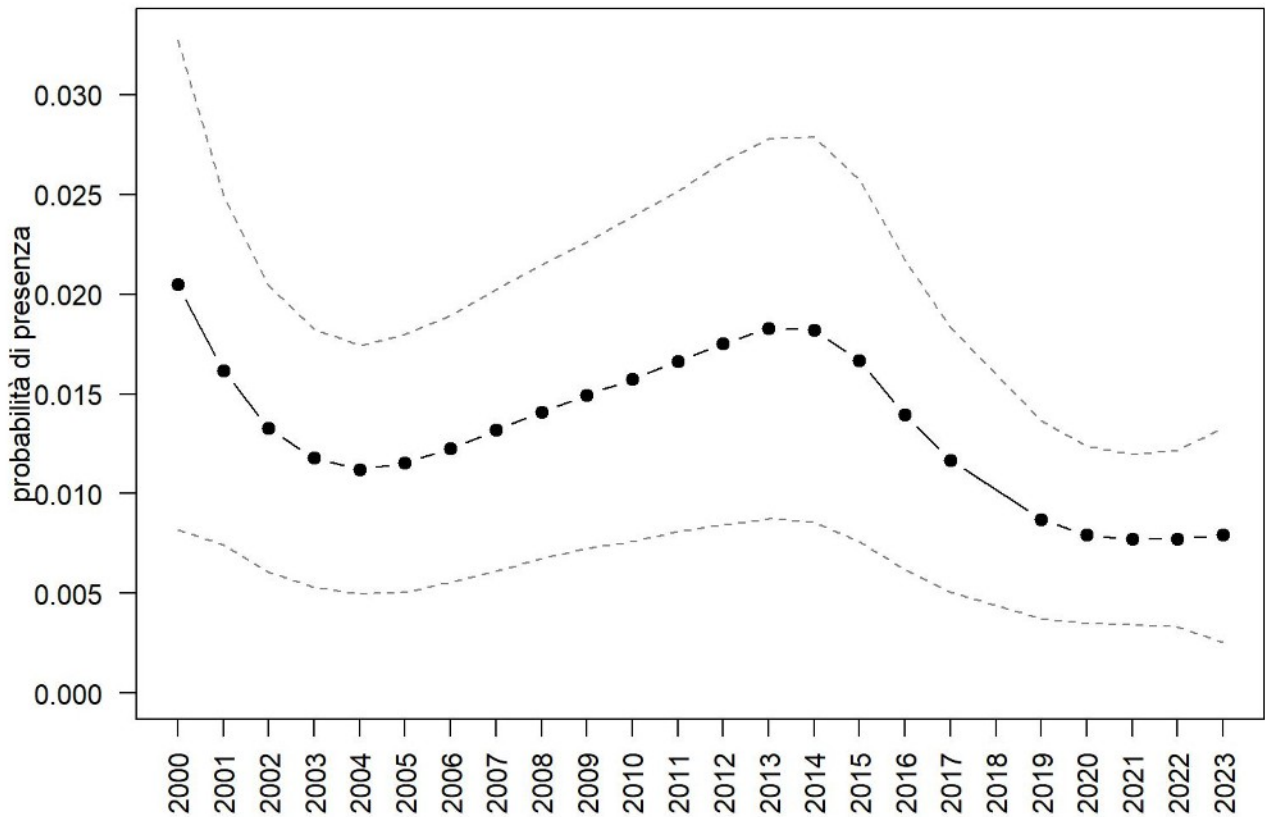
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Cornacchia nera

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
(-)	=	=	=				

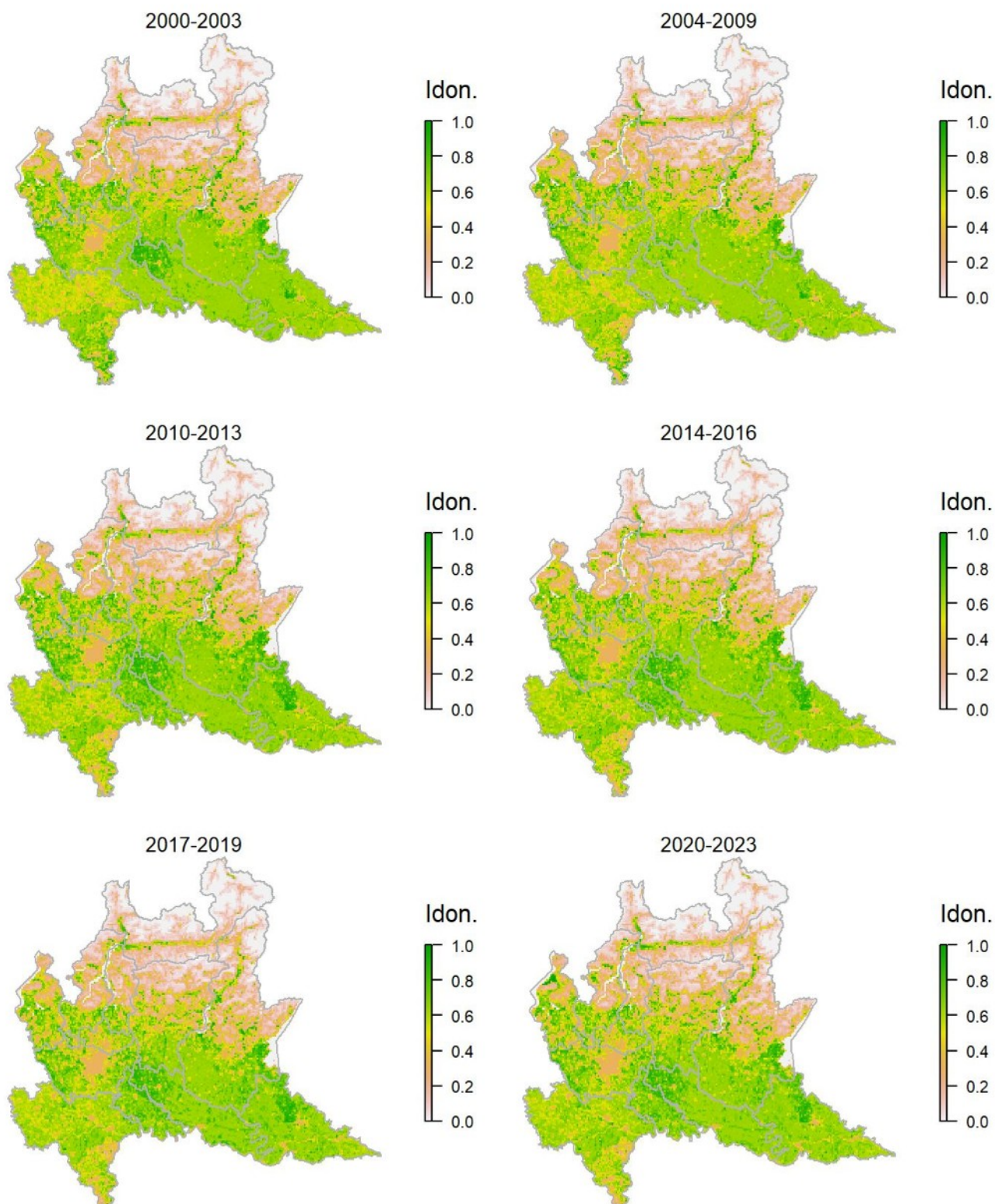
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie ad ampia valenza ecologica, predilige ambienti aperti e semi-aperti di vario tipo; dominante nella fascia alpina, viene sostituita dalla cornacchia grigia procedendo verso sud. La cornacchia nera ha mostrato nel periodo considerato ampie oscillazioni con un generale calo della probabilità di presenza, seppure solo marginalmente significativo. Sembra tuttavia stabile nelle principali roccaforti regionali.

Cornacchia grigia *Corvus cornix*

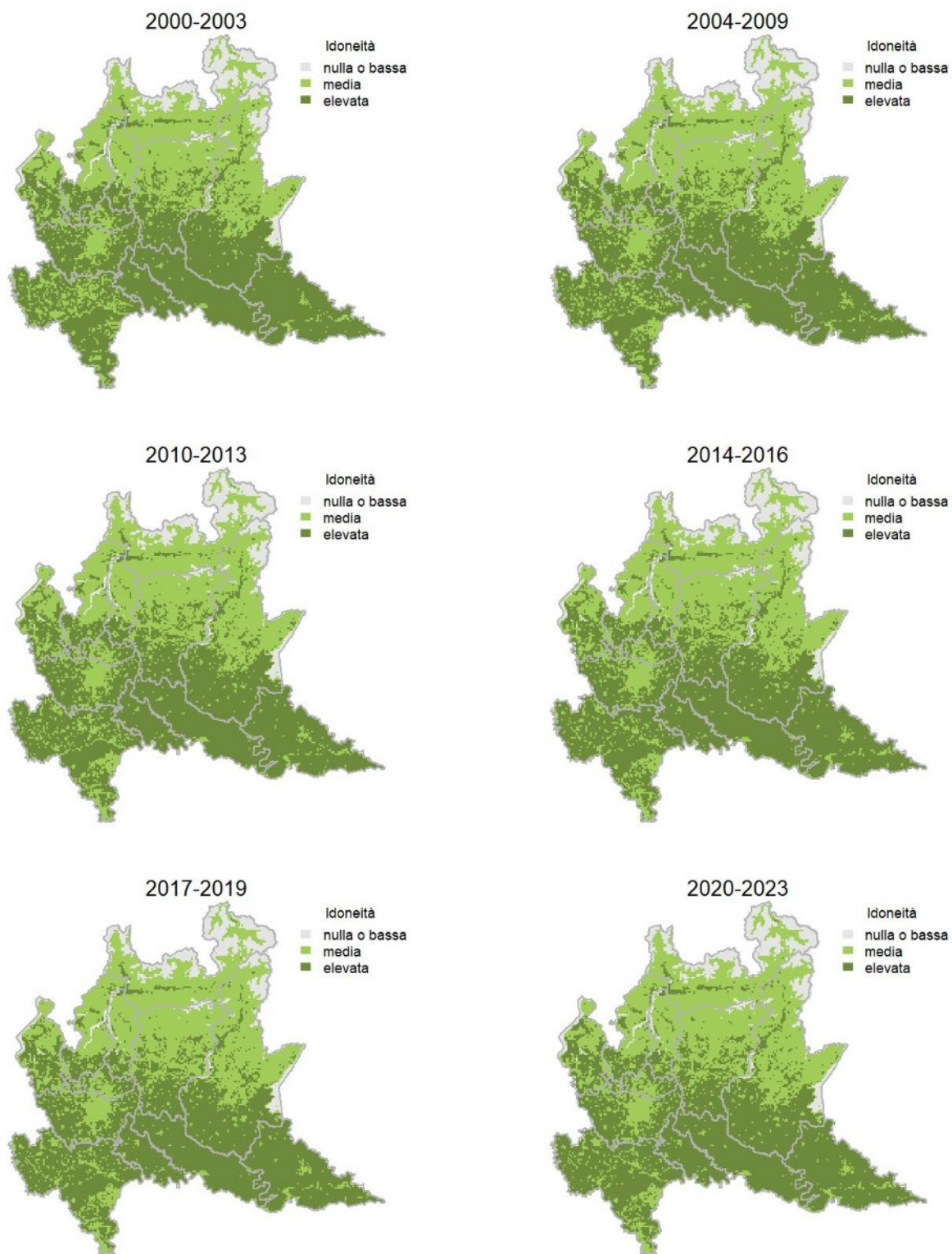
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

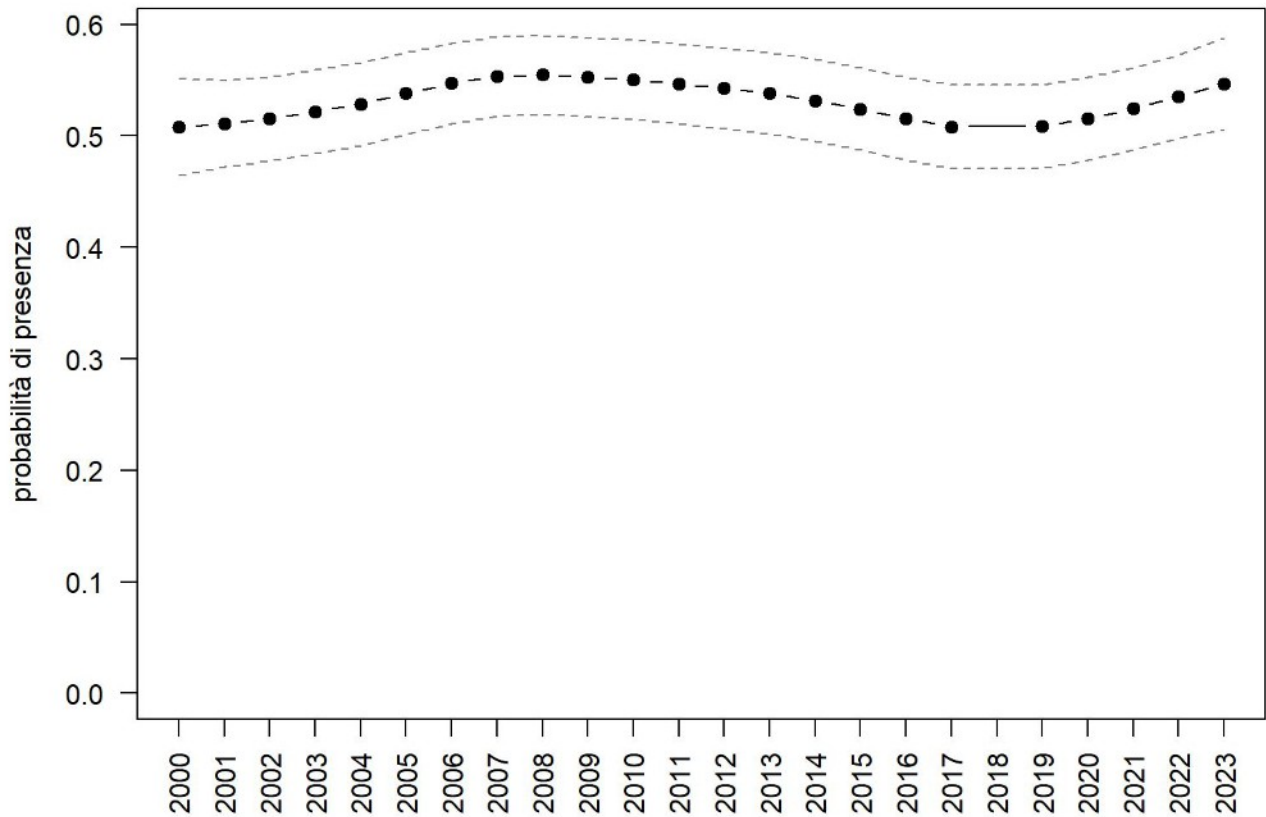
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Cornacchia grigia

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=				+		=	-

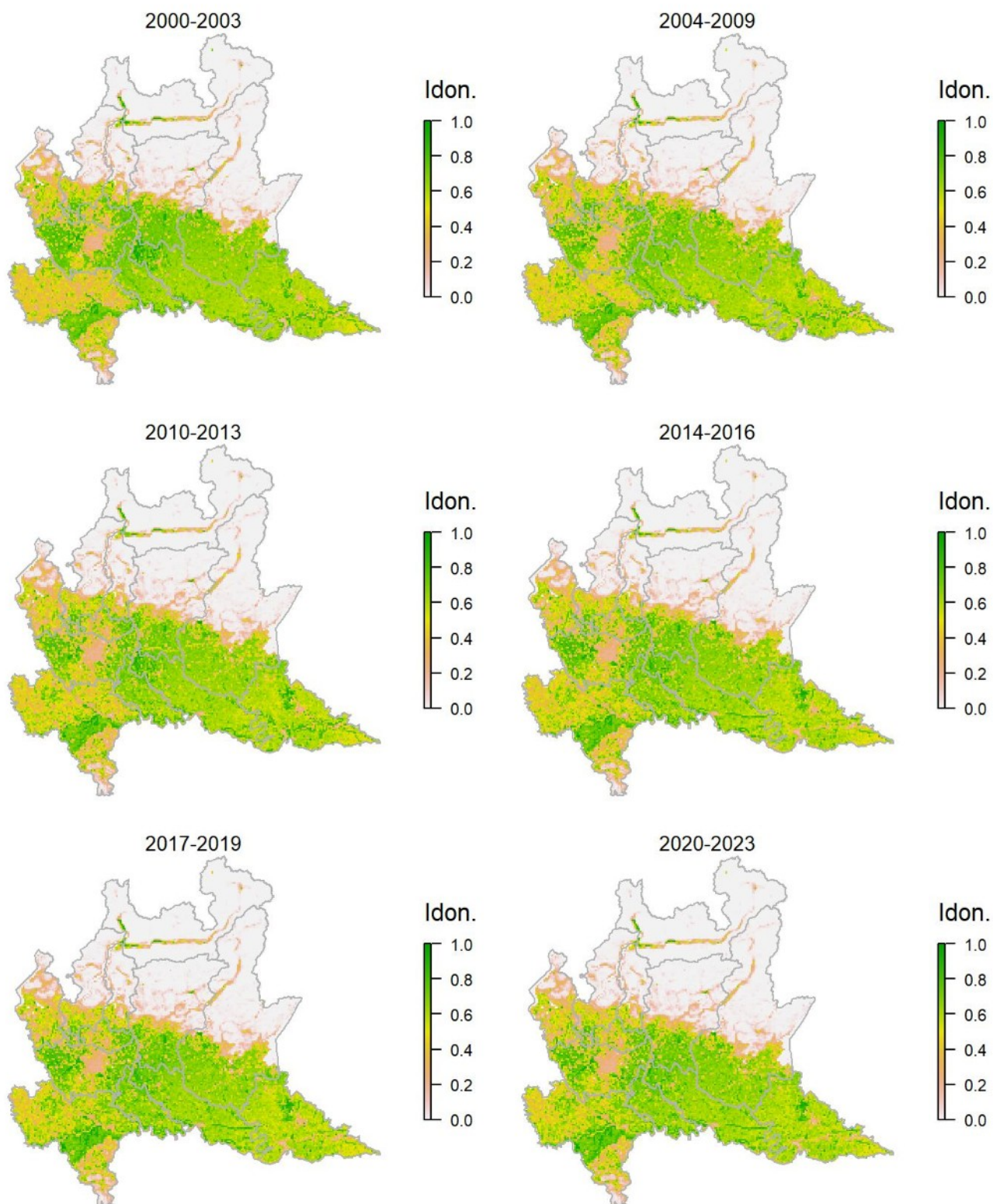
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie estremamente comune in tutto il territorio regionale, ad eccezione della fascia propriamente alpina, dove predomina la cornacchia nera. Il modello di distribuzione rappresenta correttamente l'ampia diffusione della specie in Regione. La specie risulta stabile, in particolare nelle roccaforti riproduttive rappresentati dalla pianura a seminativi.

Storno *Sturnus vulgaris*

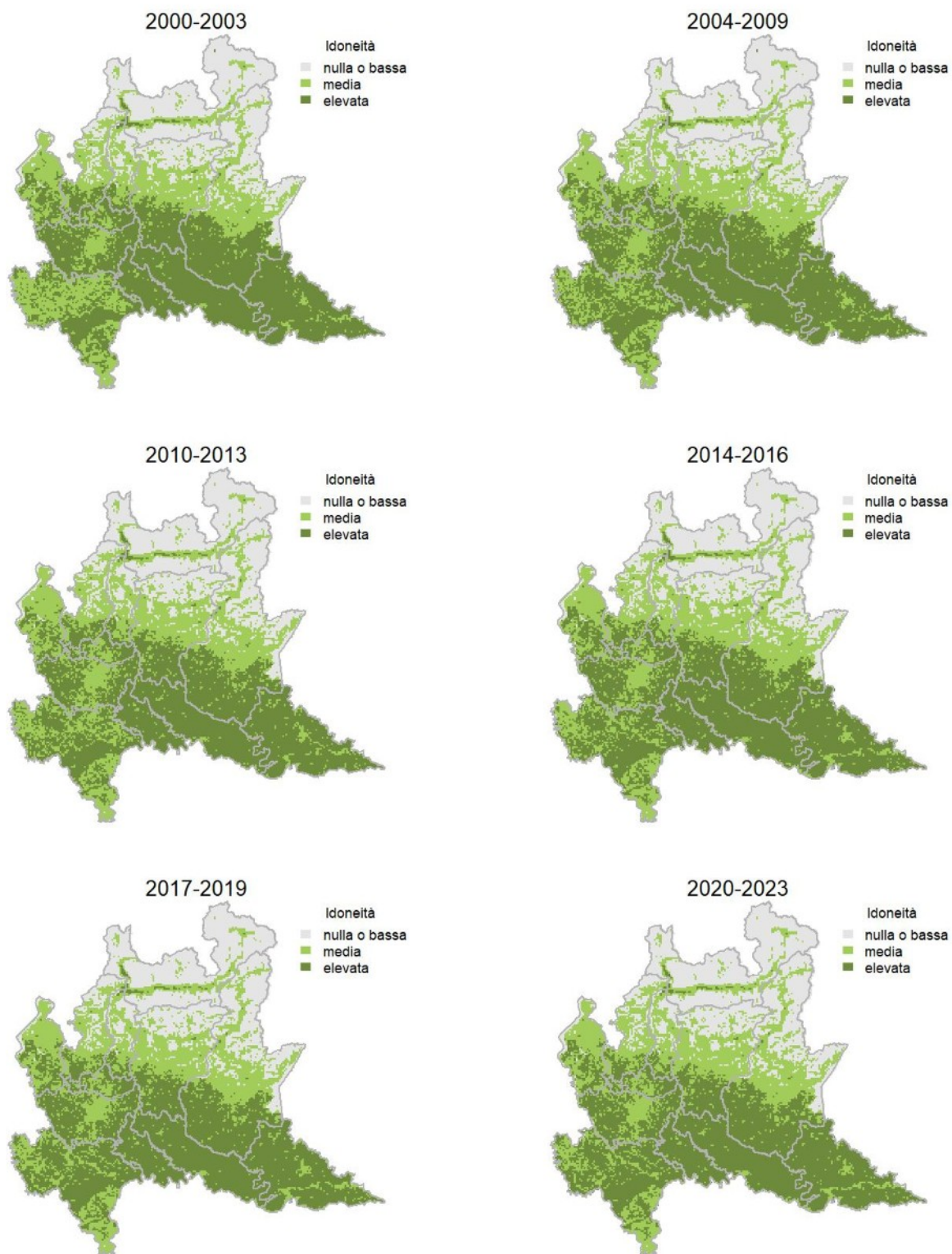
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

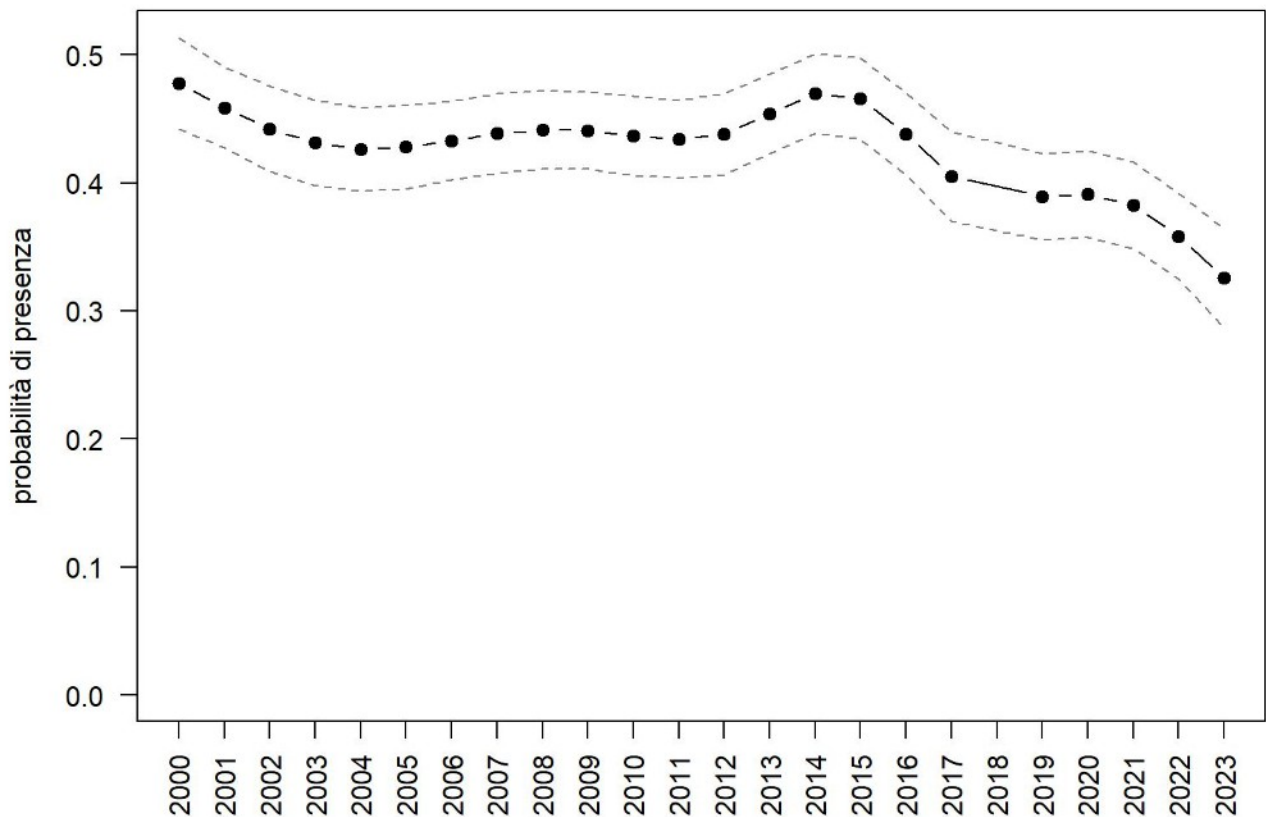


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Storno



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
-				-	-	-	+

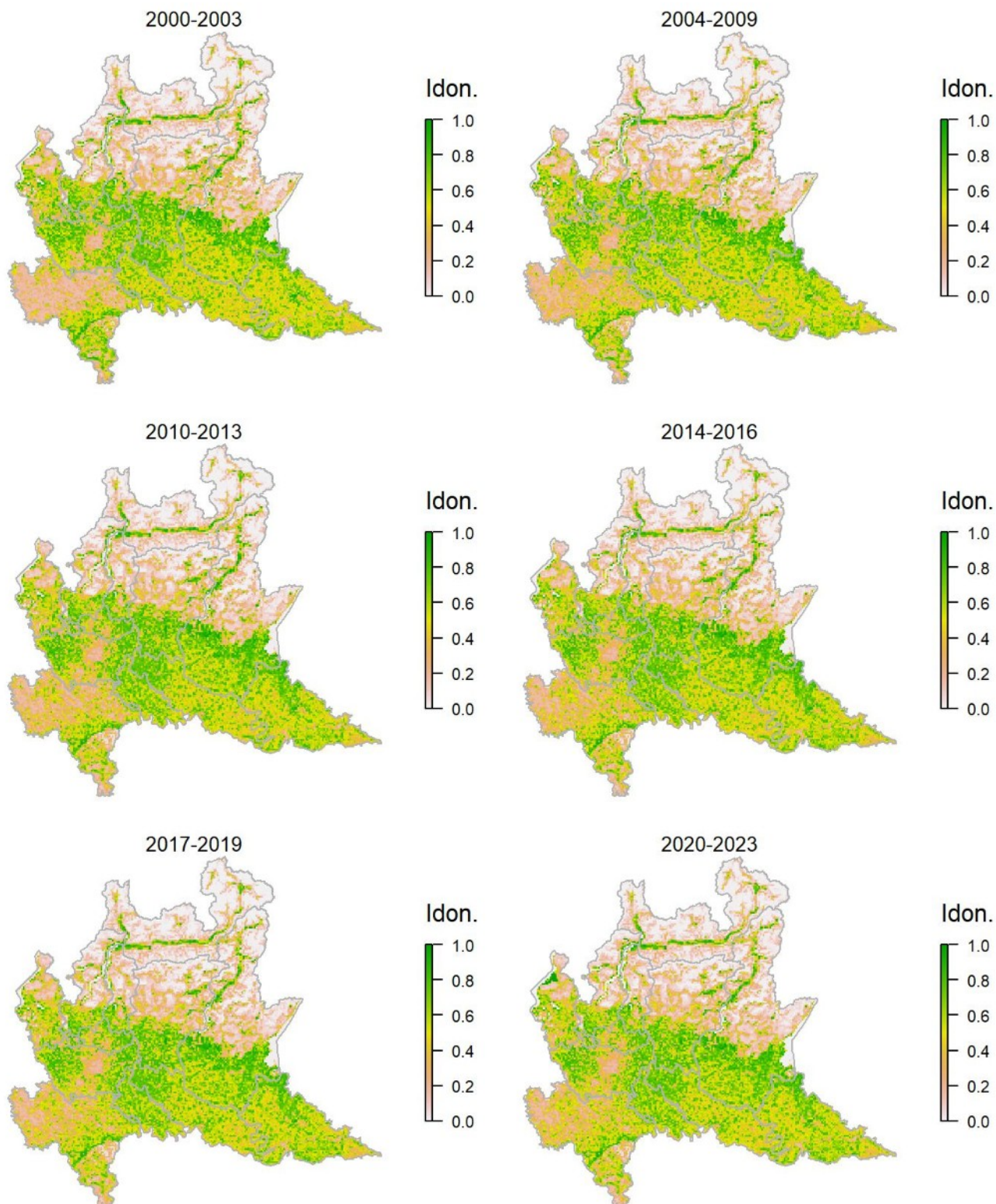
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Diffuso negli ambienti agricoli e periurbani in tutta la pianura e nei principali fondovalle, come suggerito dal modello di distribuzione. La specie risulta in declino a scala regionale, con una diminuzione generalizzata nelle aree pianiziali. L'eccezione registrata nella pianura risicola è potenzialmente dovuta alla diffusa conversione delle risaie in seminativi.

Passera d'Italia *Passer italiae*

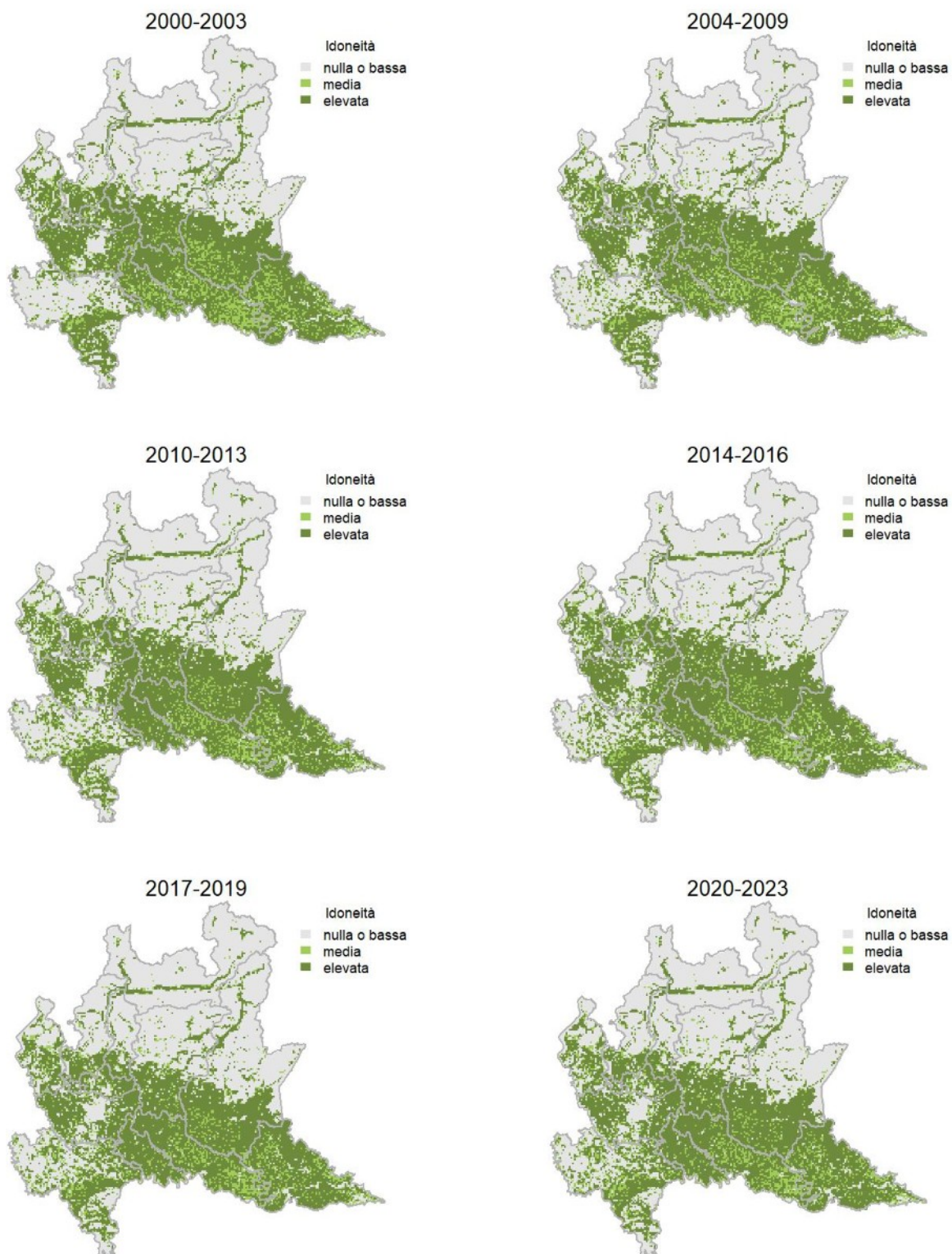
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

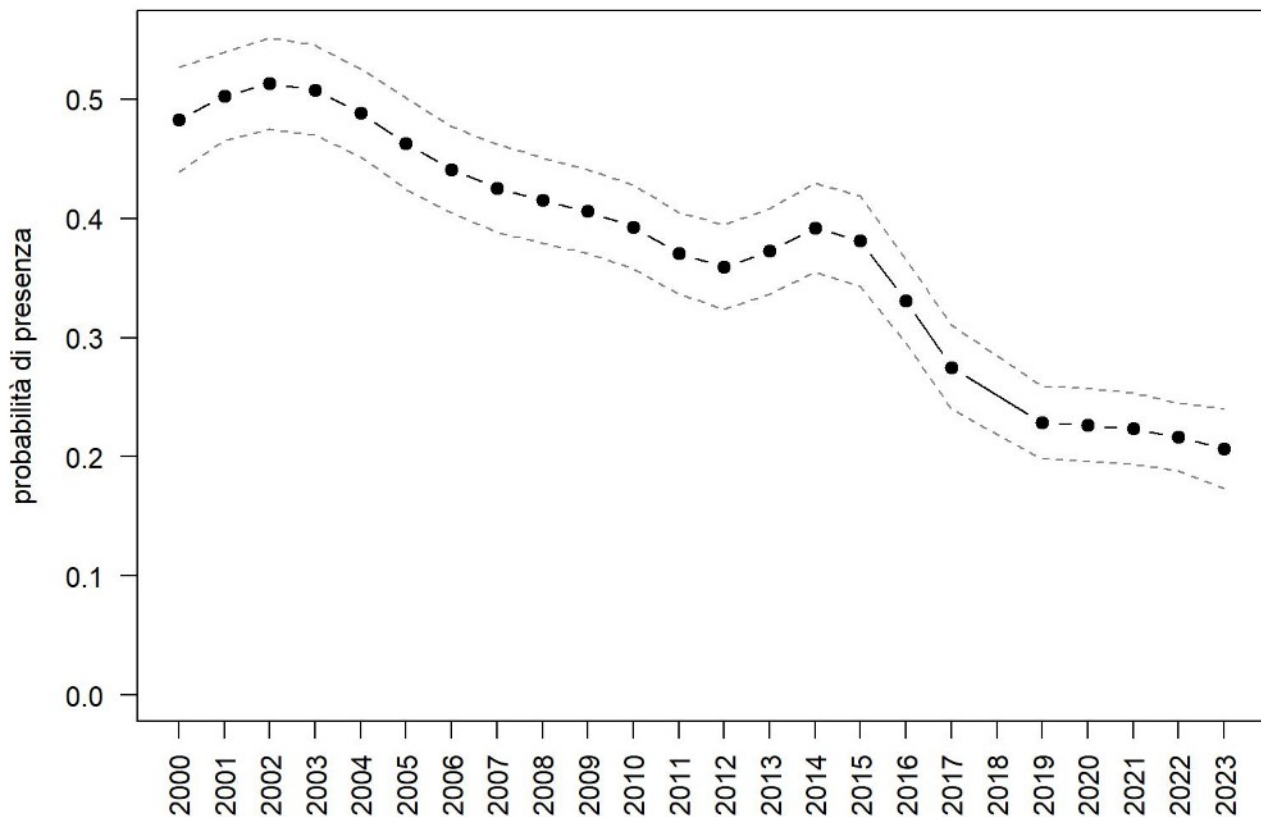


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Passera d'Italia



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
-				-	-	-	-

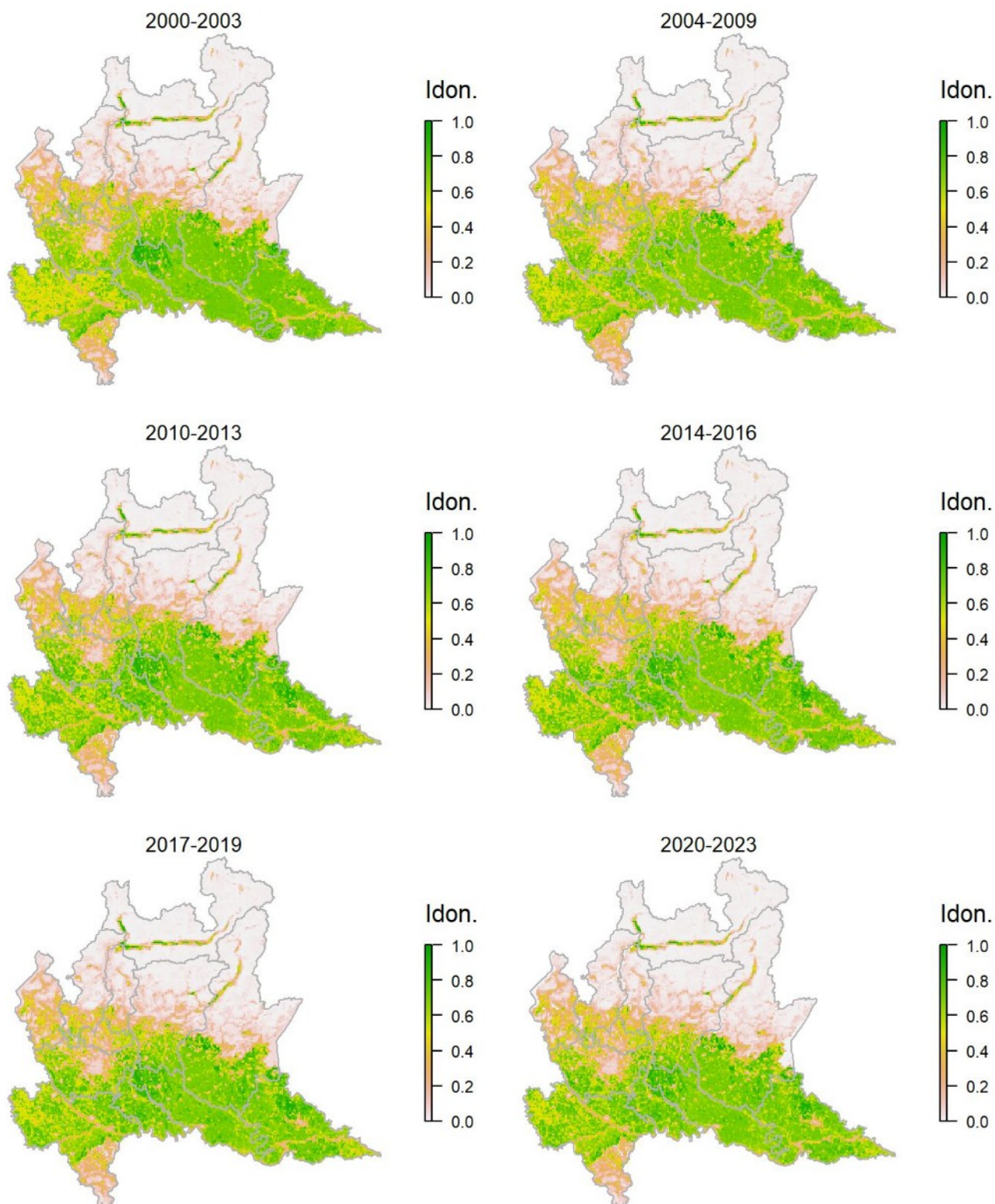
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie legata ad ambienti agricoli e urbani/suburbani, sebbene il modello evidenzia una minore idoneità negli agglomerati urbani di maggiori dimensioni, forse anche a causa di un sotto-campionamento di tali ambienti in anni recenti. La specie, sebbene tuttora ben distribuita al di fuori delle aree boscate e delle quote superiori, come ben descritto dal modello di distribuzione, mostra un declino generalizzato piuttosto marcato.

Passera mattugia *Passer montanus*

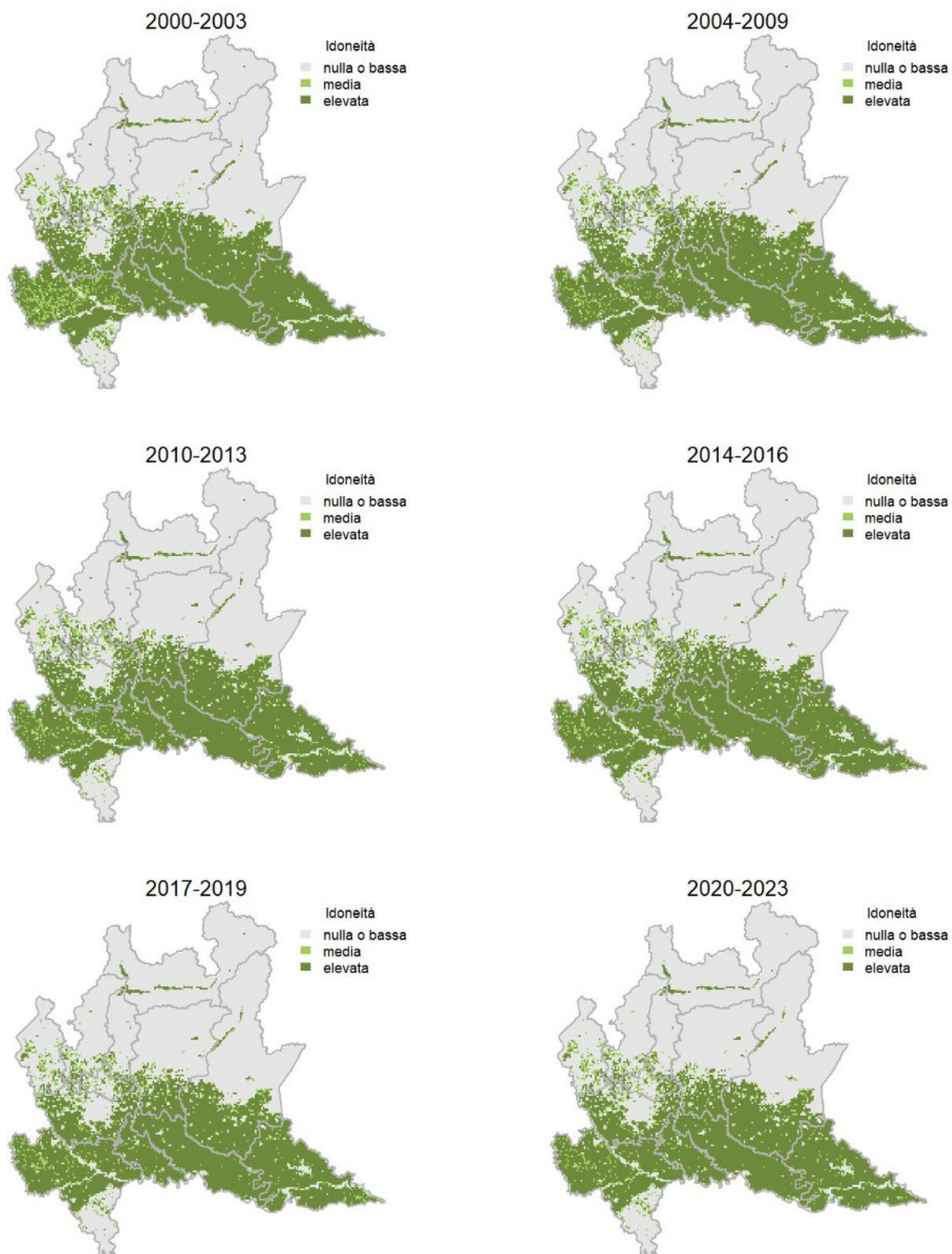
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

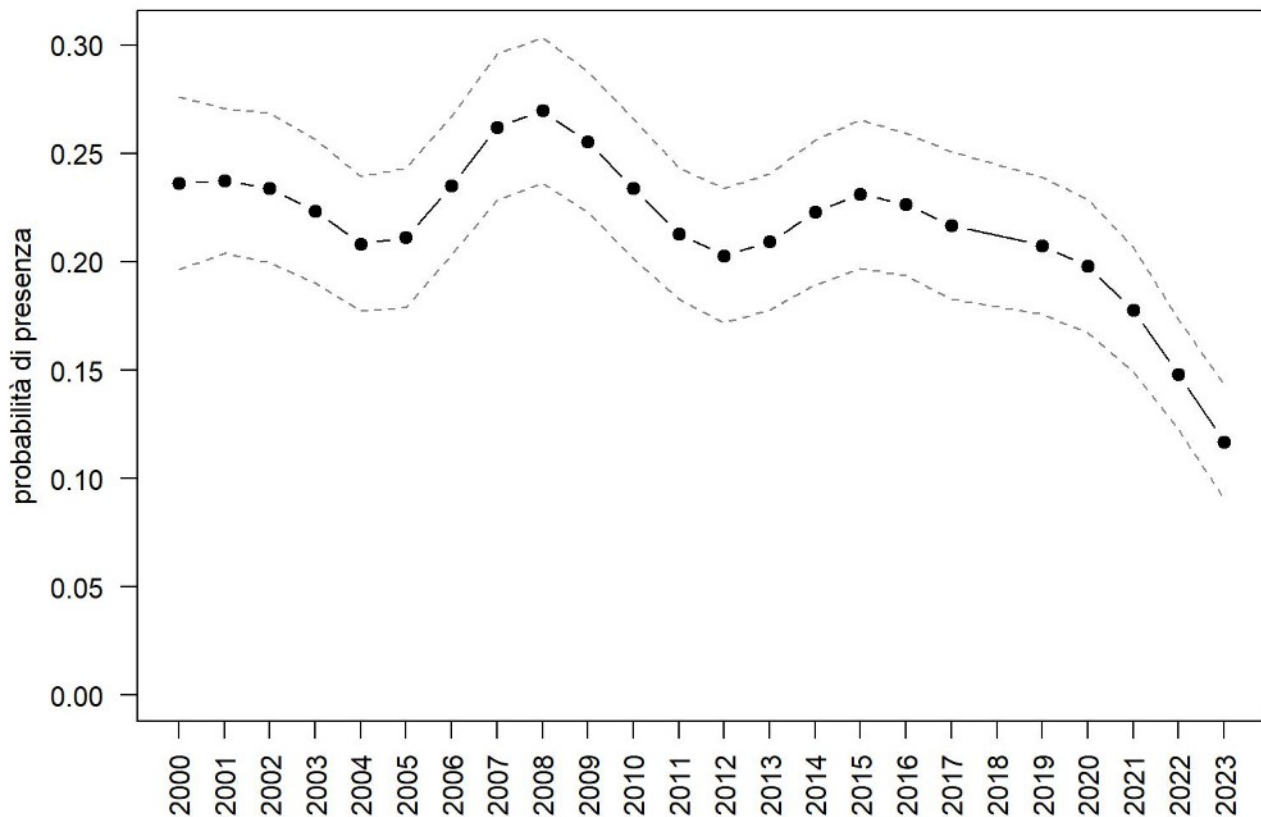
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Passera mattugia

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=				-	=	-	=

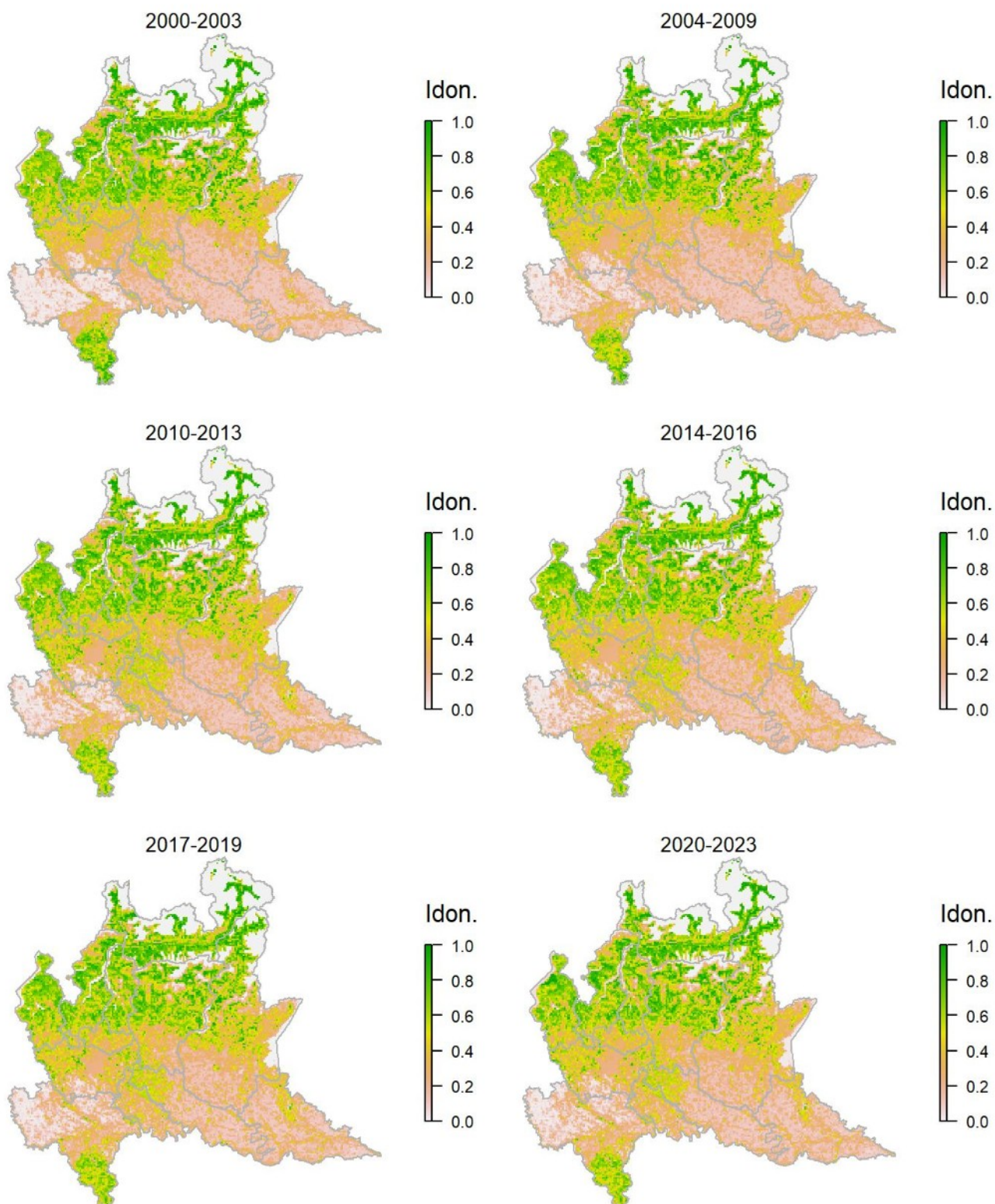
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Anche la passera mattugia è una specie ben distribuita (sebbene generalmente non abbondante) nelle aree agricole e peri-urbane in pianura, collina e fondovalle, assente dalle aree boscate, come evidenziato dal modello di distribuzione che, tuttavia, ne sottostima probabilmente l'idoneità in alcuni contesti montani. Il trend della specie a scala regionale risulta sostanzialmente stabile nonostante un evidente passivo che sembra farsi più marcato negli ultimi anni. La passera mattugia ha fatto registrare effettivamente diminuzioni significative dell'indice di idoneità in diversi settori planiziali.

Fringuello *Fringilla coelebs*

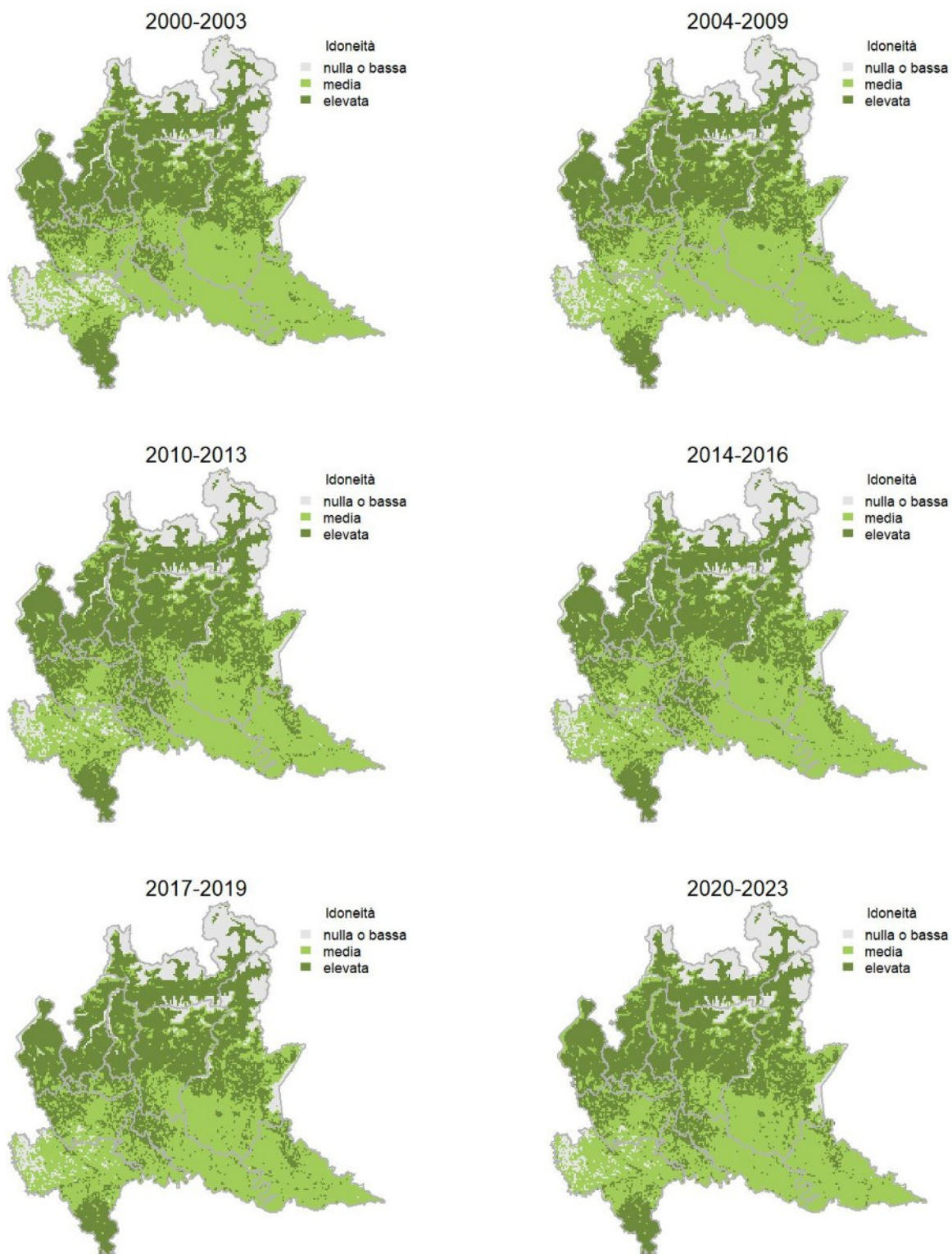
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

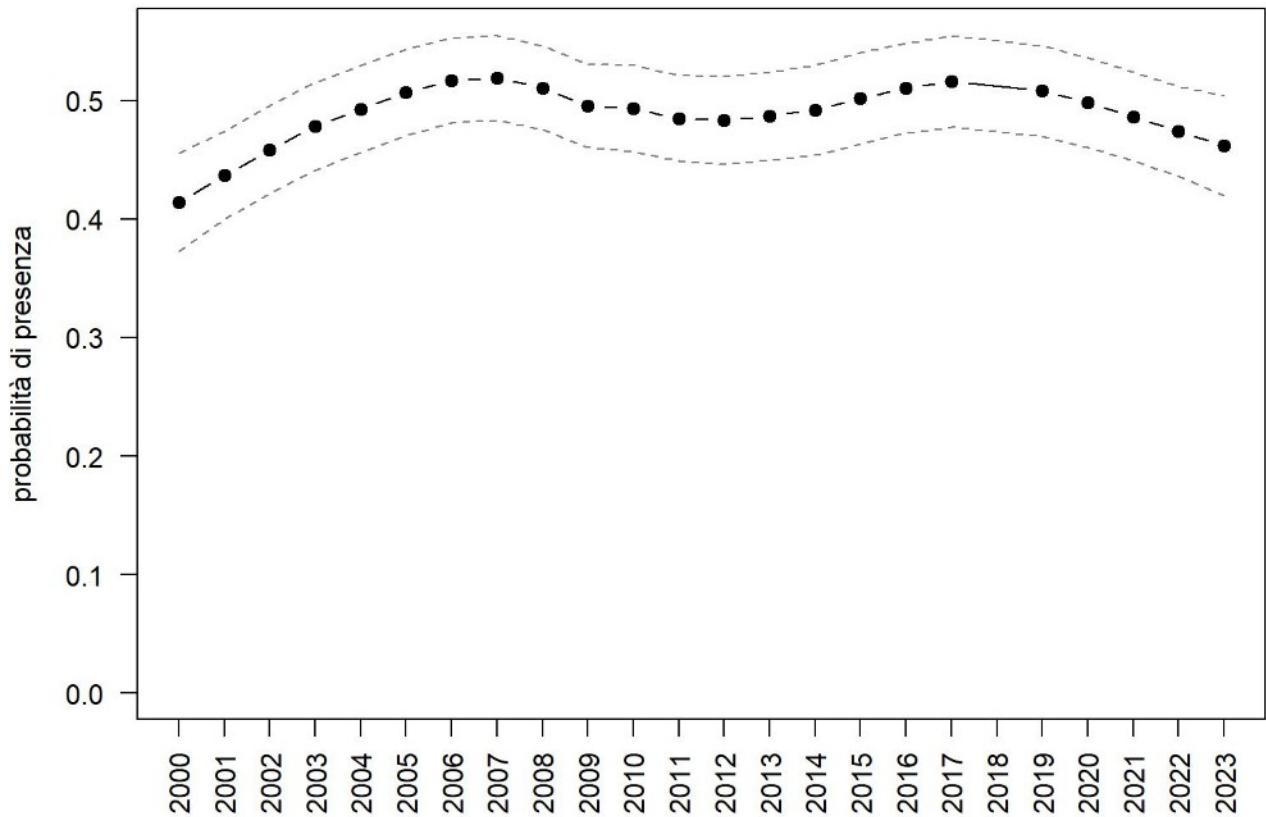


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Fringuello



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=		+	=	=			

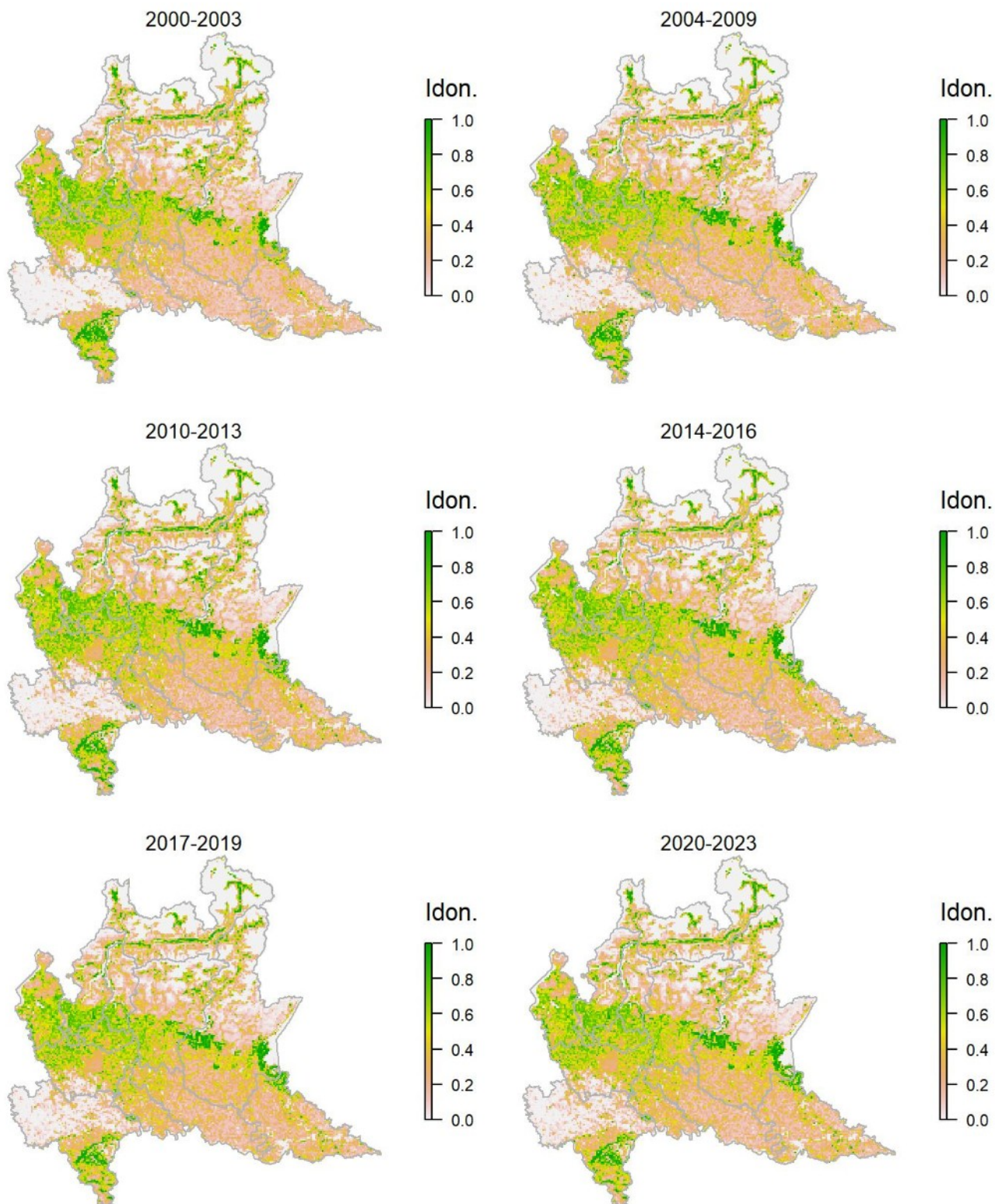
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie ad ampia valenza ecologica e di conseguenza, ad amplissima distribuzione, con densità più elevate (corrispondenti a maggiori idoneità anche secondo il modello di distribuzione) nelle aree boscate. Il trend mostra lievi oscillazioni che portano a classificarlo come stabile o fluttuante, nonostante l'incremento della specie in alcuni settori montani.

Verzellino *Serinus serinus*

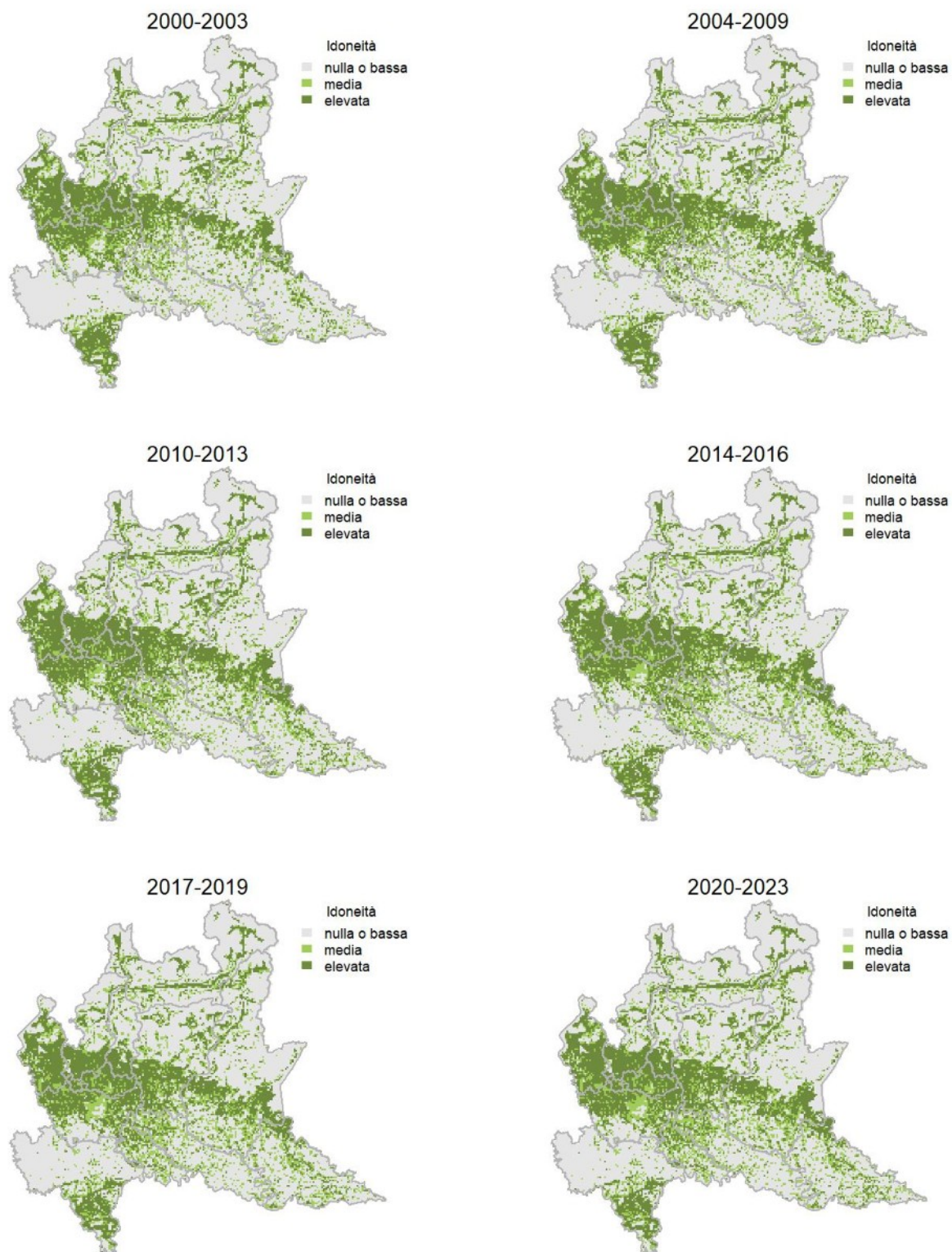
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

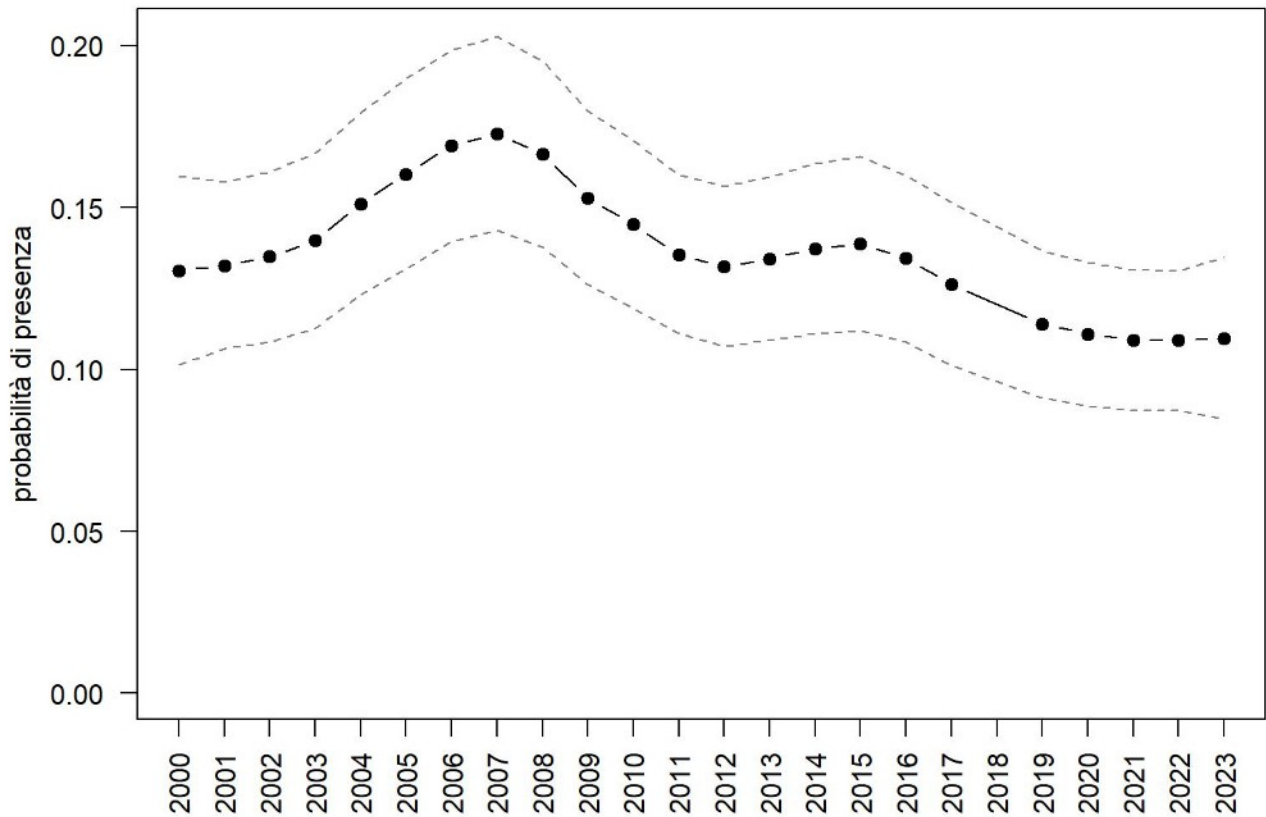


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Verzellino



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=			=	-	=	=	

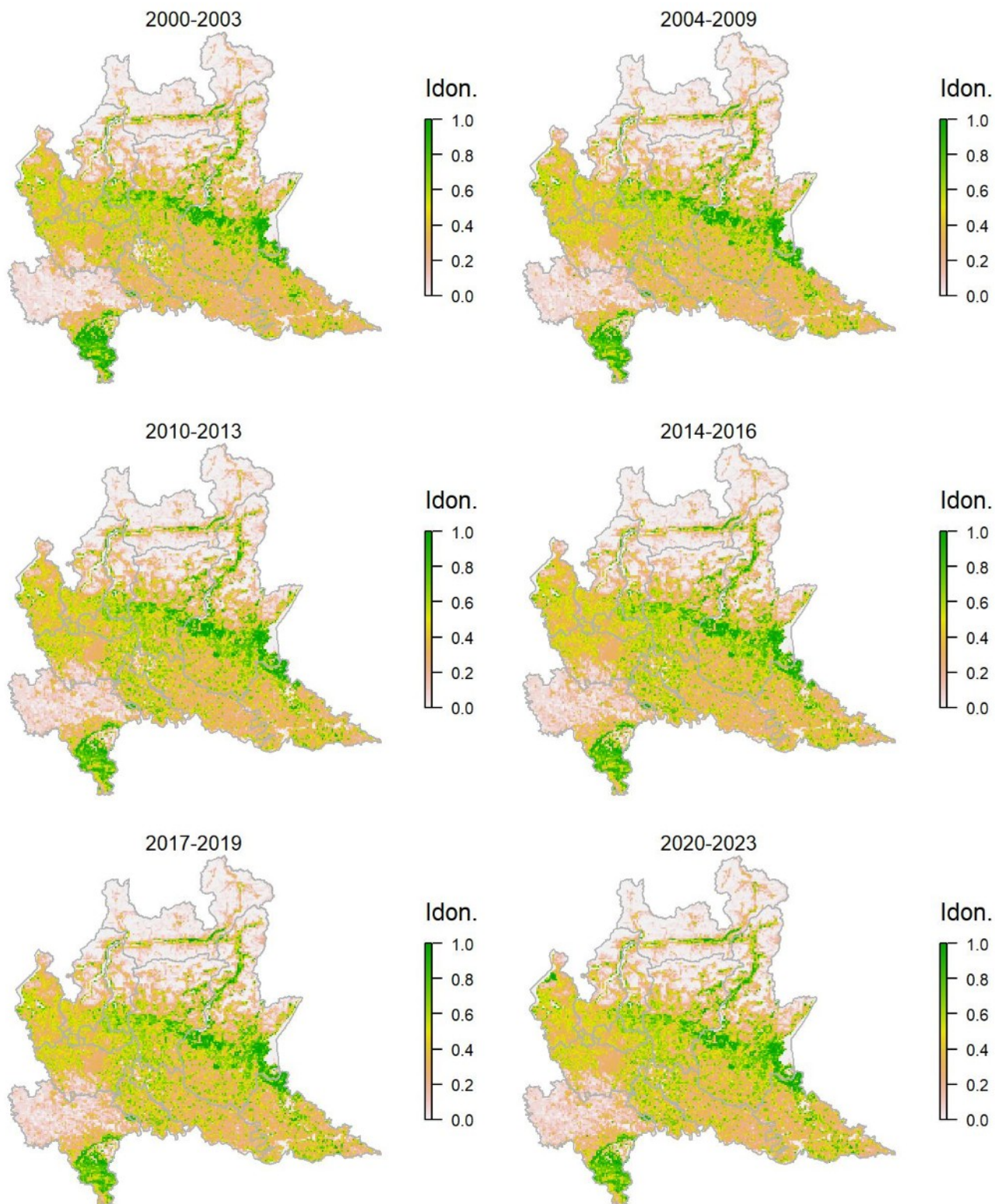
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Legato ad ambienti aperti e semi-aperti, presente in buona parte del territorio regionale in zone coltivate e urbanizzate; in questi ultimi contesti le maggiori densità si riscontrano dove il tessuto urbano è un po' più lasso, come evidenzia il modello che attribuisce ai grandi conglomerati urbani una minore idoneità. Nel complesso il modello di distribuzione rappresenta fedelmente la situazione reale della specie in Lombardia dove il verzellino risulta stabile, con diminuzioni locali.

Verdone *Chloris chloris*

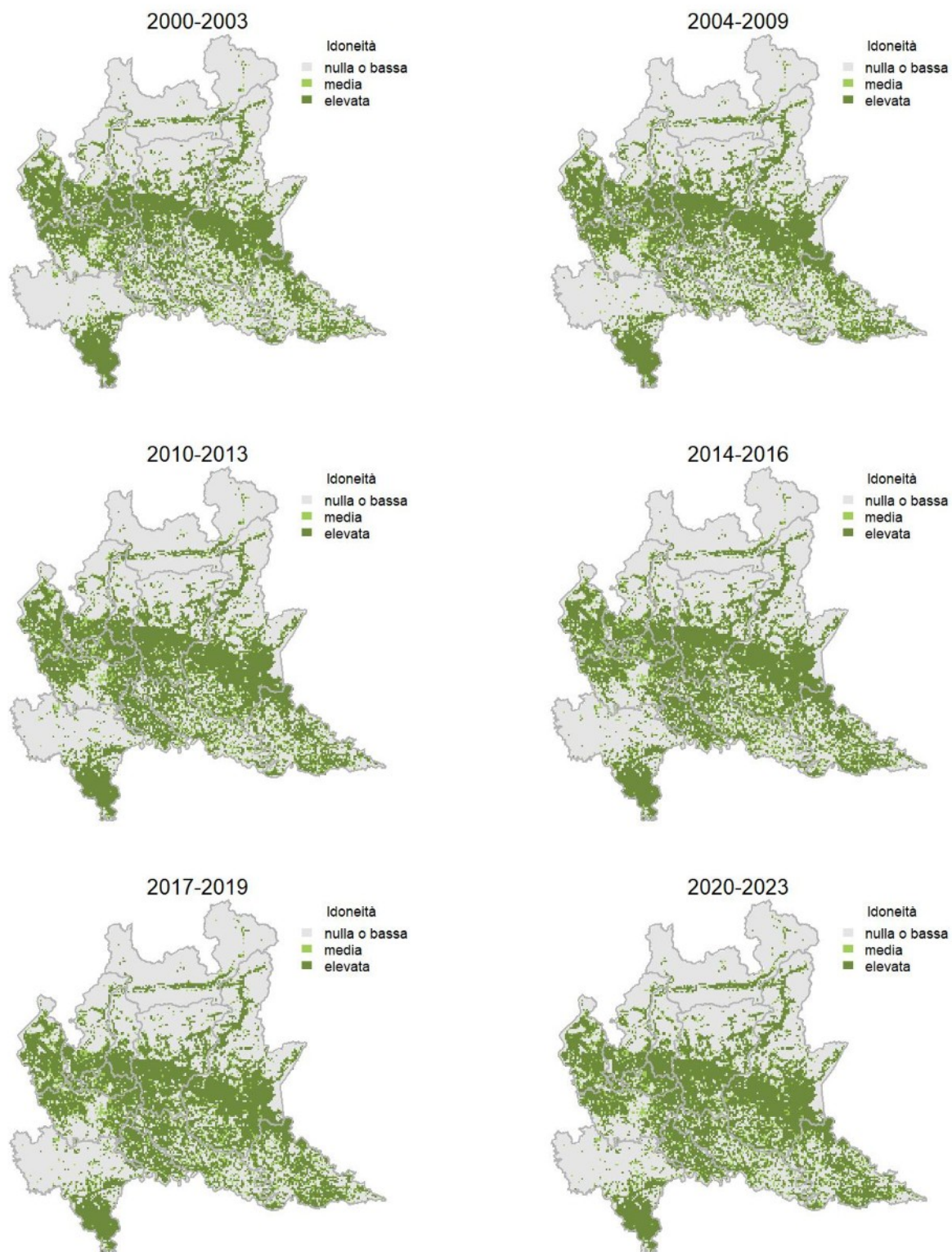
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

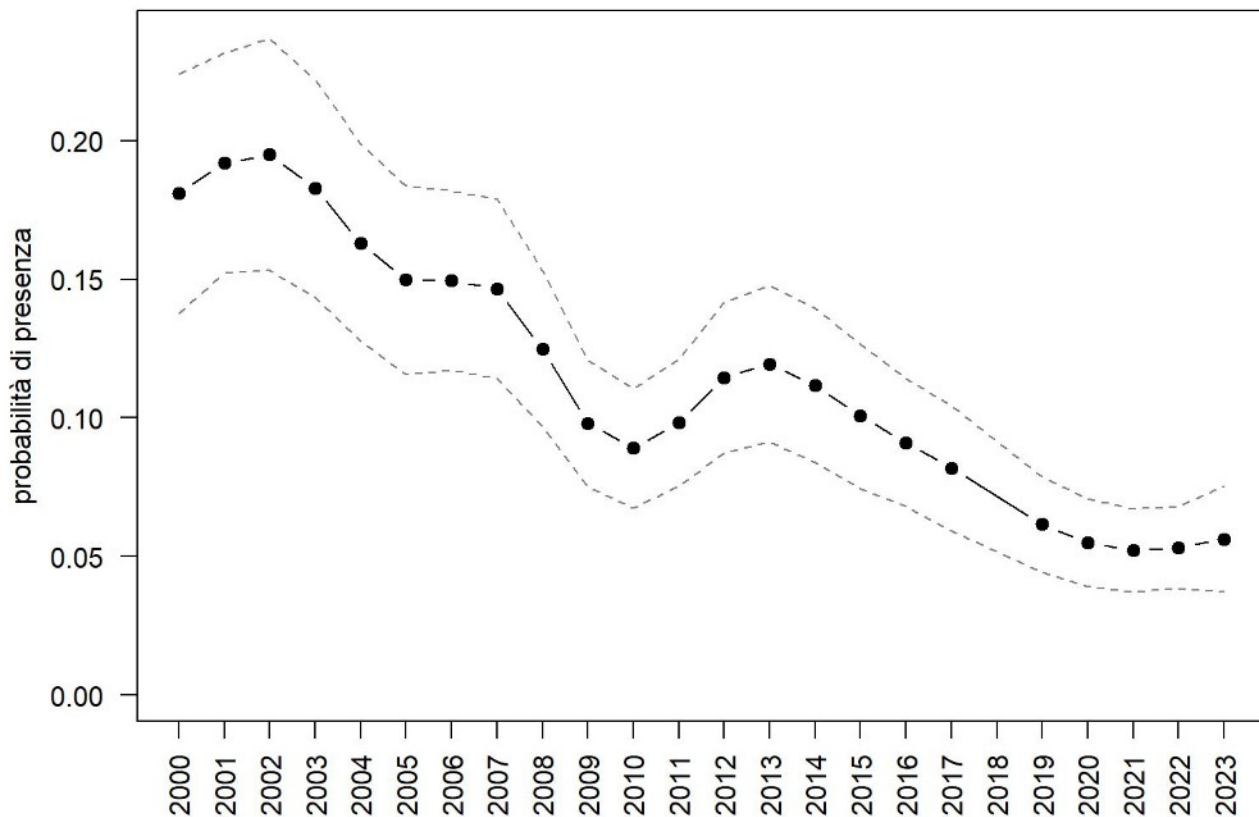


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Verdone



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
-			-	-	--	--	

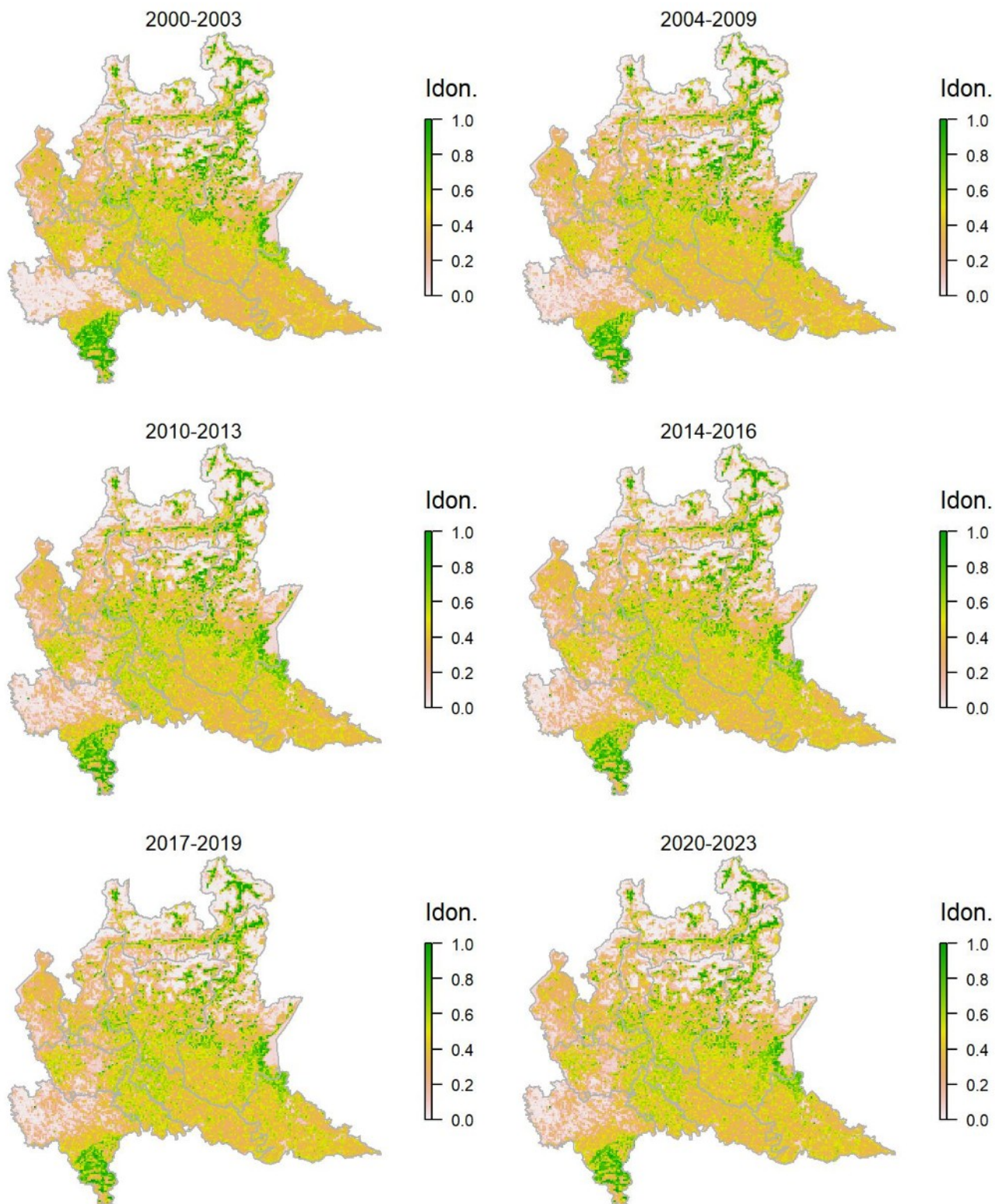
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie ben distribuita, sebbene quasi mai abbondante, sul territorio regionale, al di fuori delle aree con copertura boschiva o con agricoltura intensiva senza elementi semi-naturali residui. Ben presente anche nei contesti urbani, nei quali predilige aree con tessuto urbanizzato lasso. Il verdone risulta in calo evidente in tutti i settori regionali che ne ospitano i principali contingenti nidificanti.

Cardellino *Carduelis carduelis*

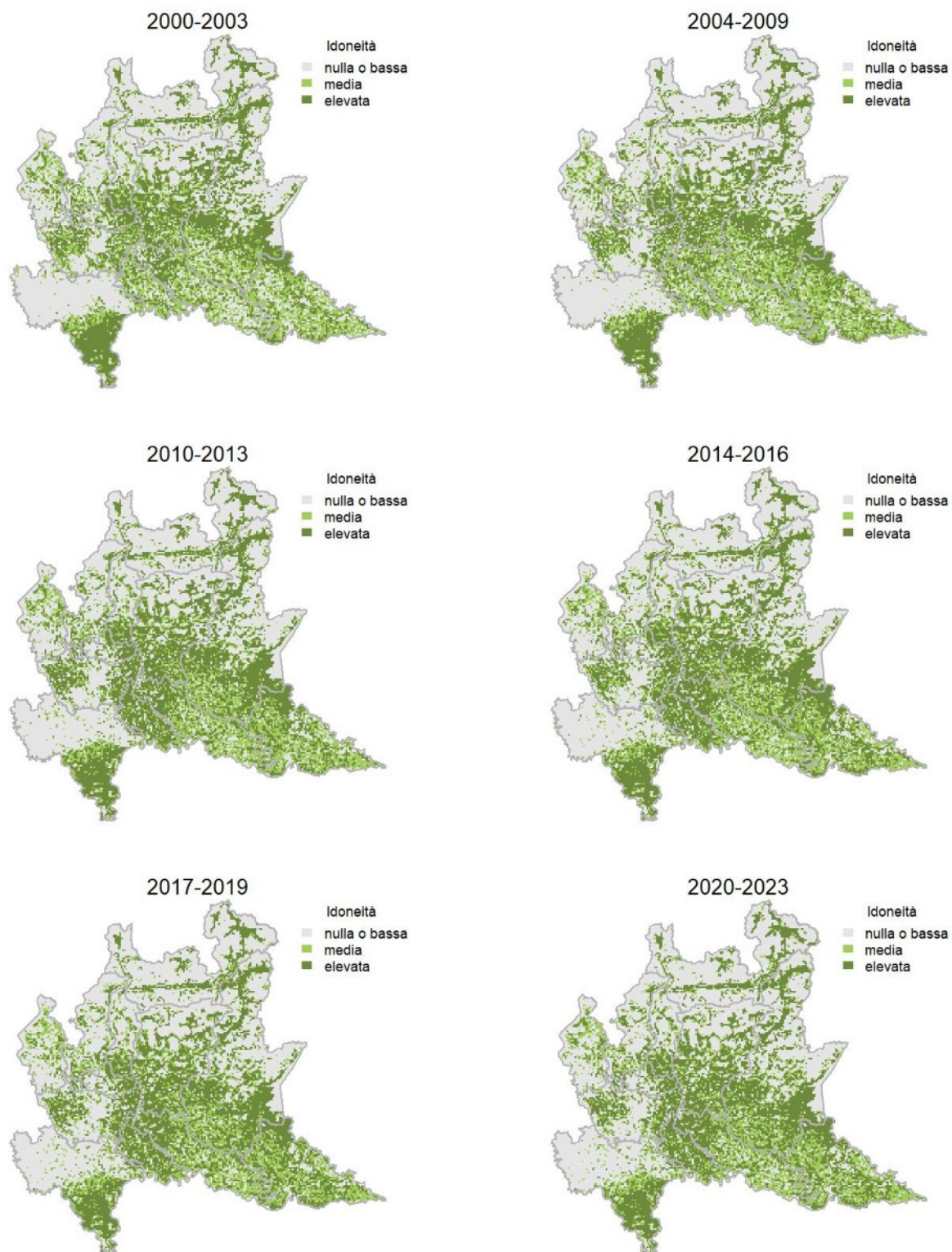
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

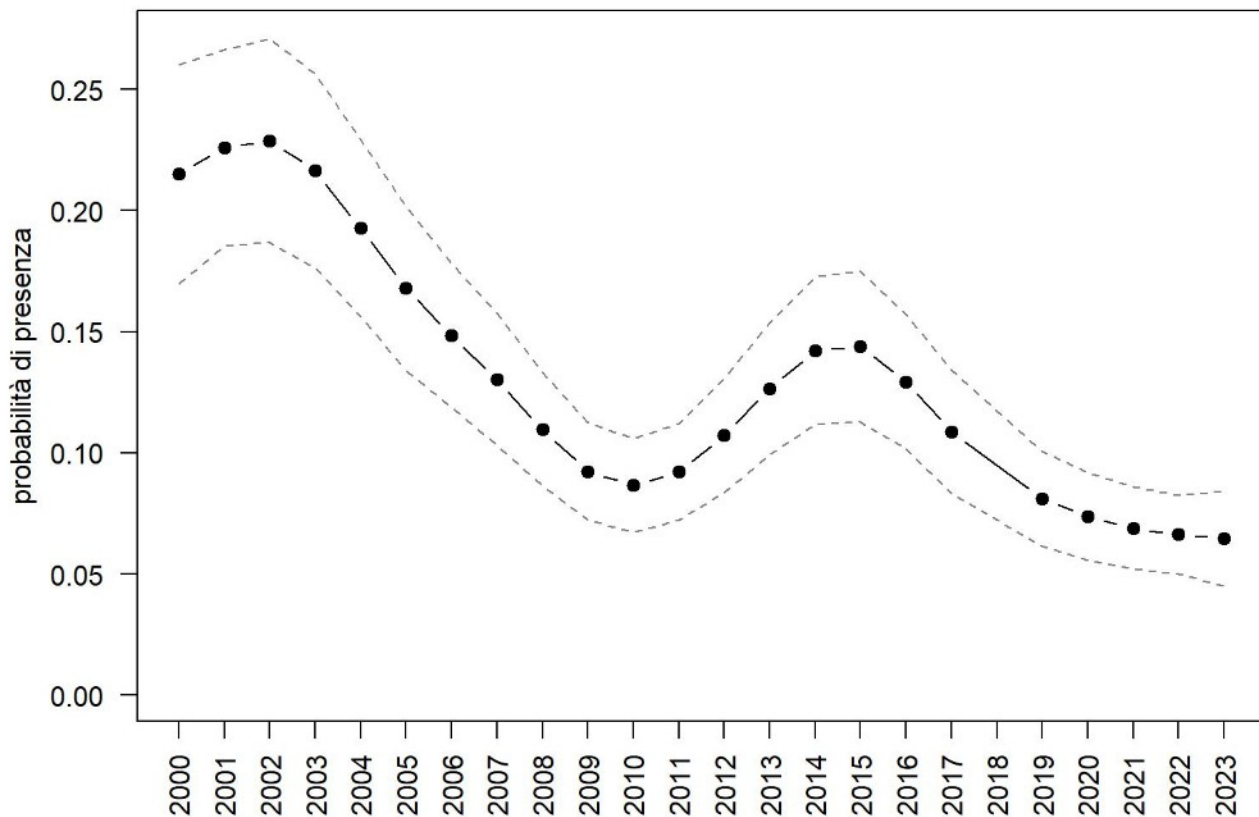
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Cardellino

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
--			--	--	=	--	

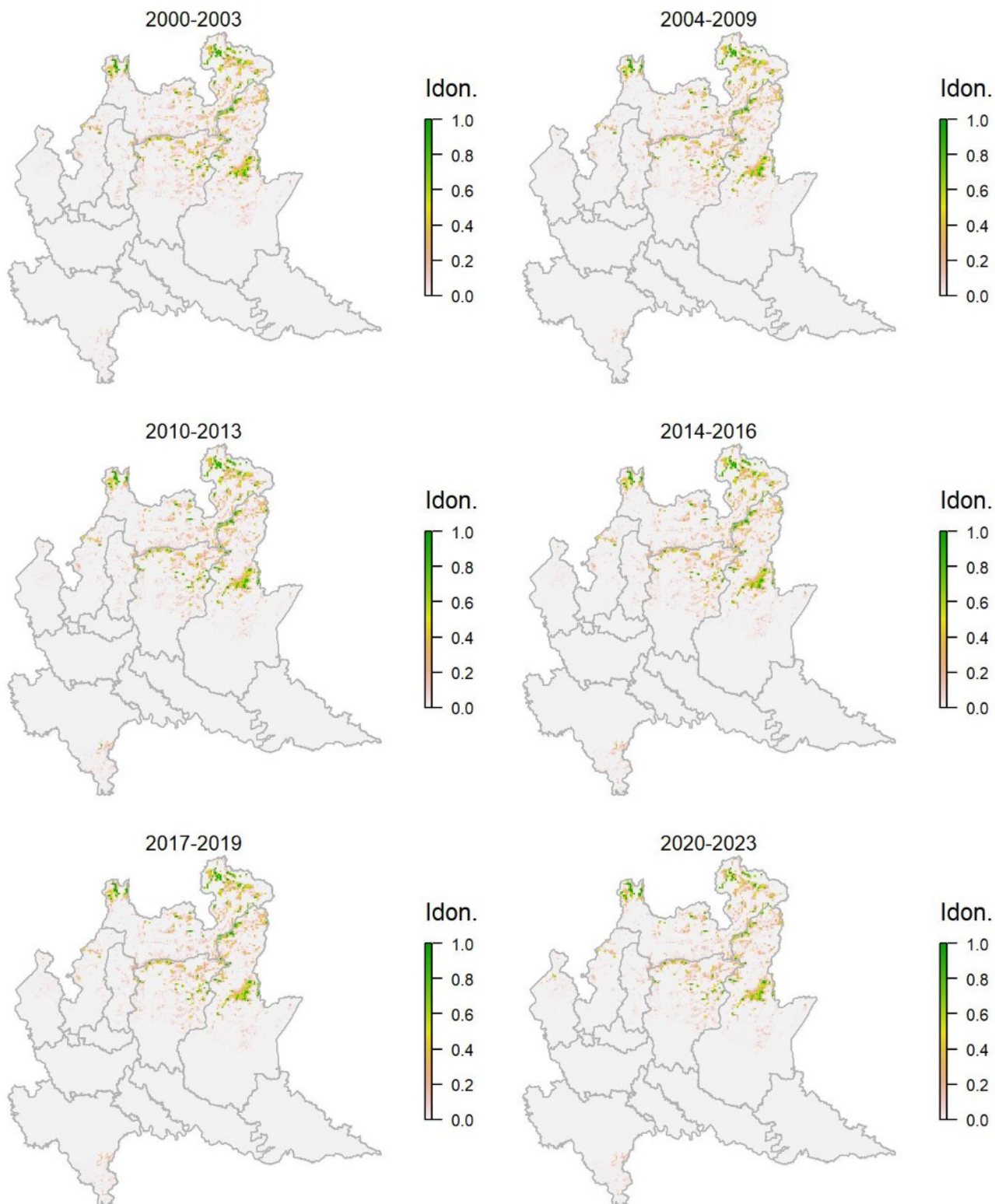
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, -- declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie a distribuzione molto ampia sul territorio regionale (come ben mostrato dal modello di distribuzione), assente solo dalle aree dominate da ambienti forestali e dalle quote più alte e meno abbondante nei maggiori agglomerati urbani. Il cardellino risulta in forte calo a scala regionale con le maggiori perdite rilevate in diversi settori dell'area pianiziale.

Fanello *Linaria cannabina*

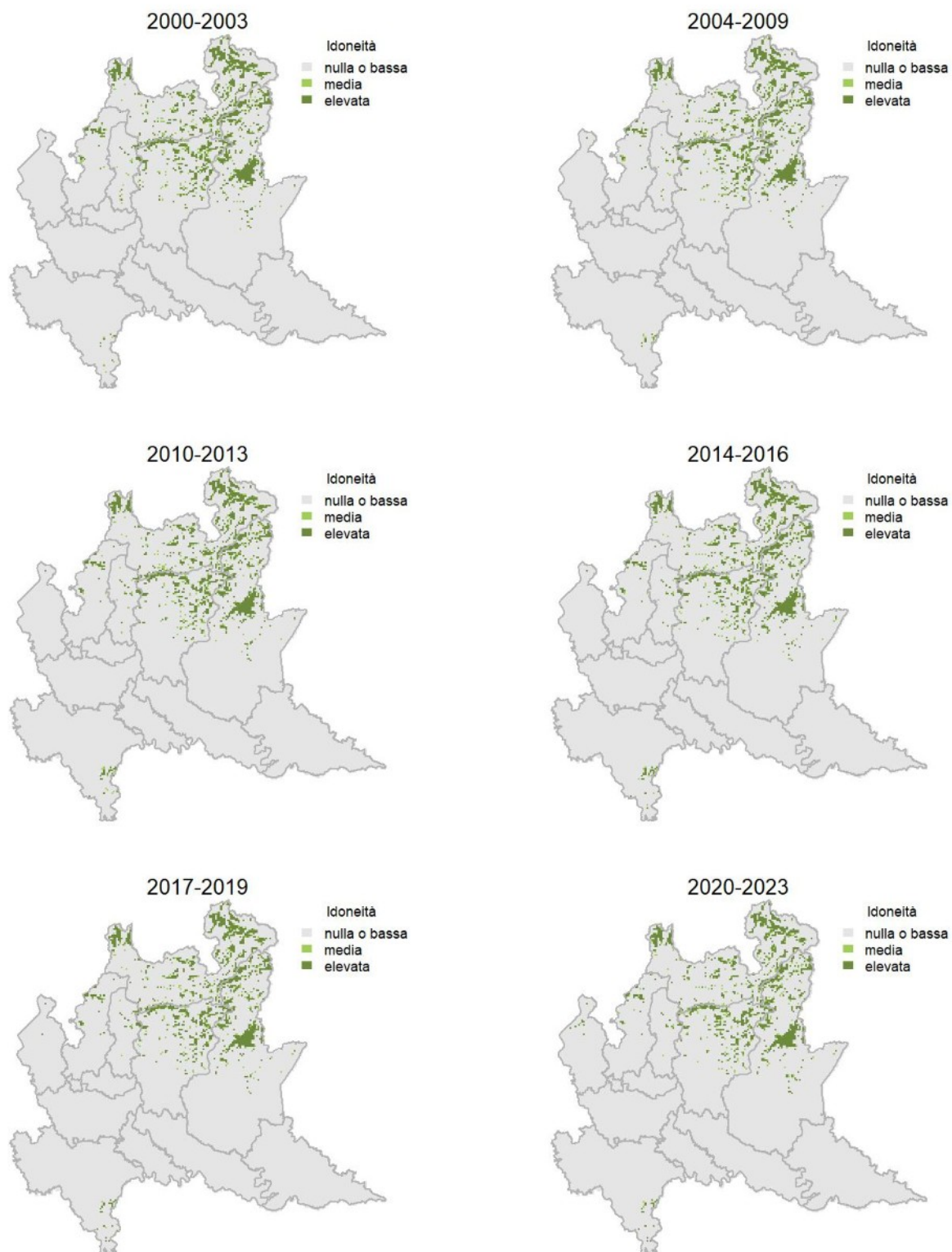
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

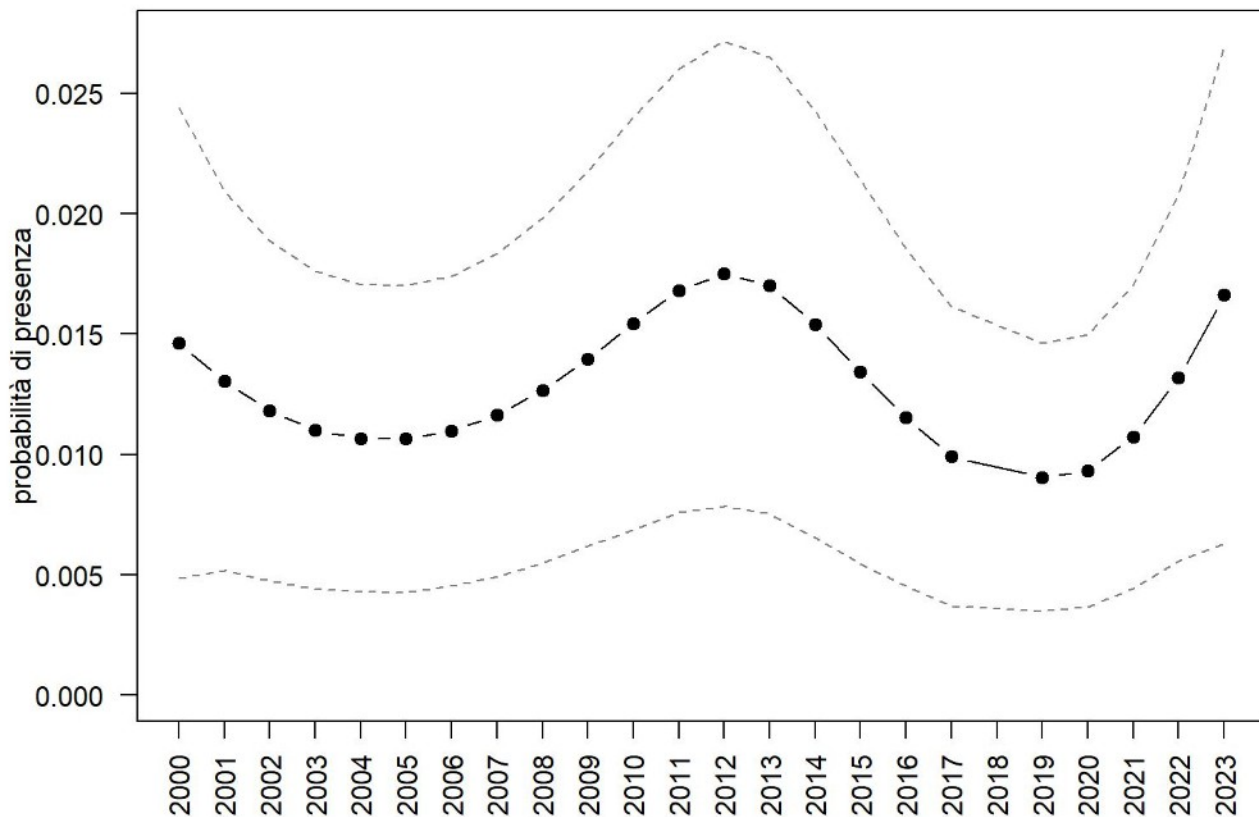


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Fanello



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=	=	=	- -				

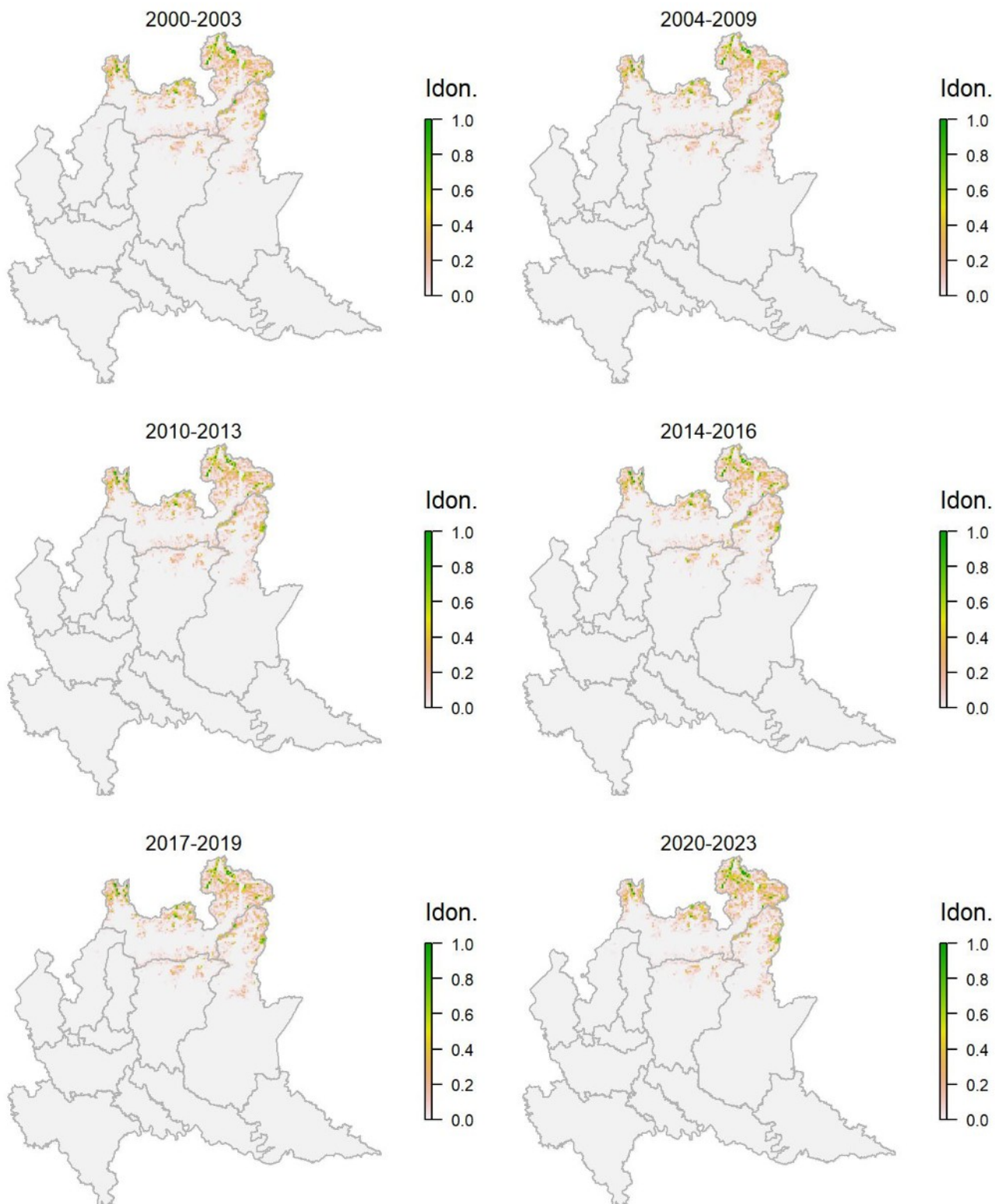
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Legato ad ambienti prativi e arbustivi, mostra una distribuzione irregolare in regione, risultando associato a differenti tipologie ambientali, con idoneità nettamente più alta nelle fasce montane e, secondariamente, collinari. La specie mostra una sostanziale stabilità nel periodo considerato, seppure con cali locali.

Organetto *Acanthis flammea*

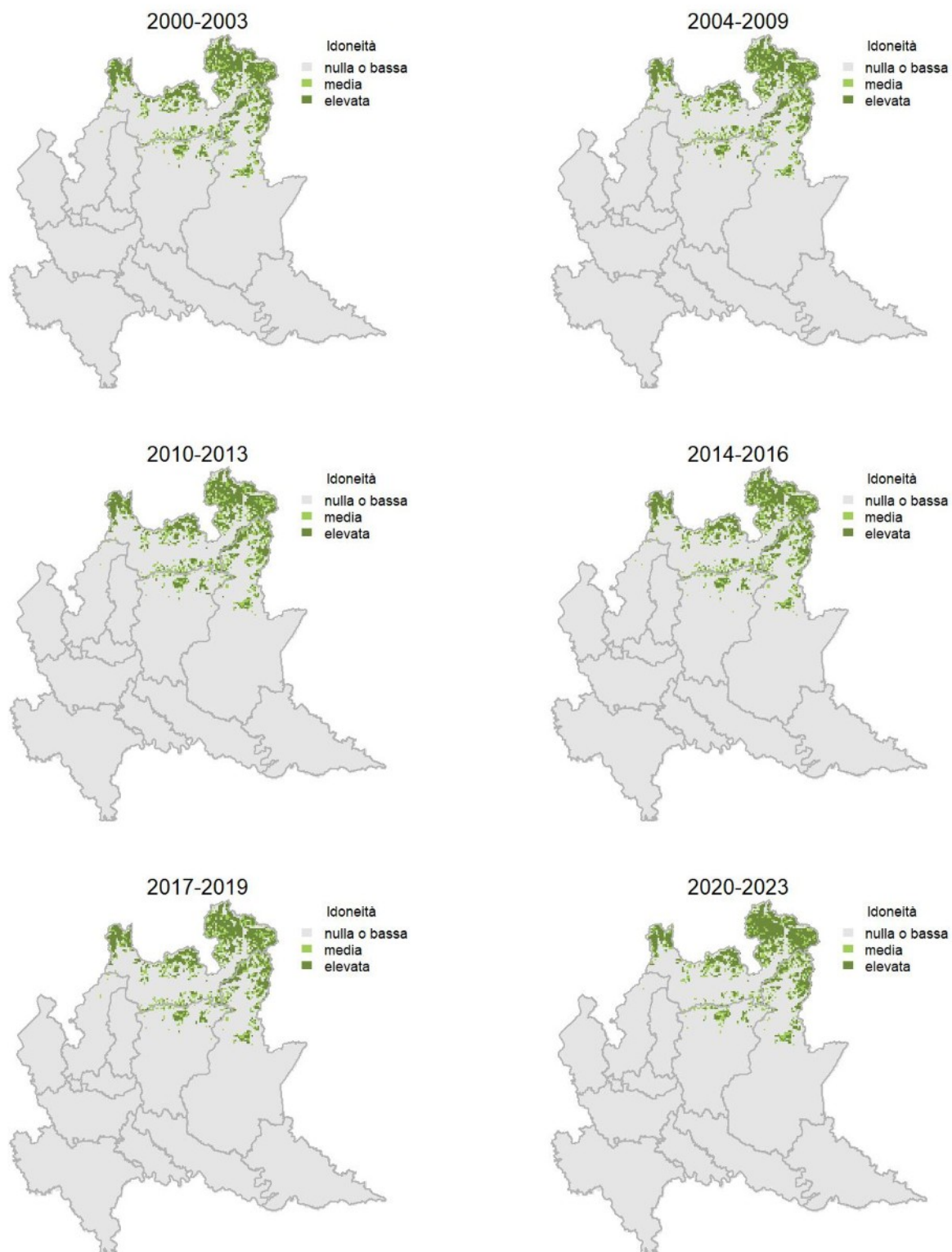
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT LOGISTICO

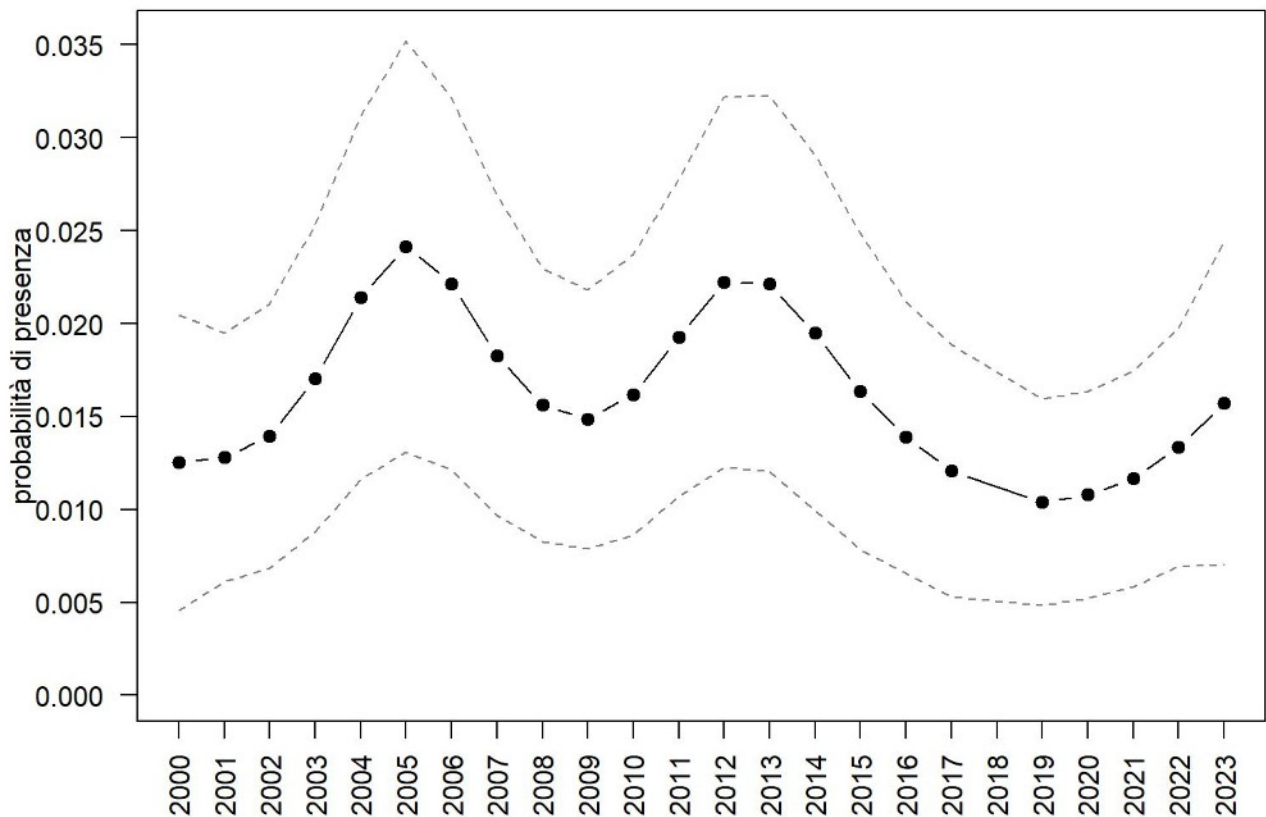


Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Organetto



Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
=	=	=					

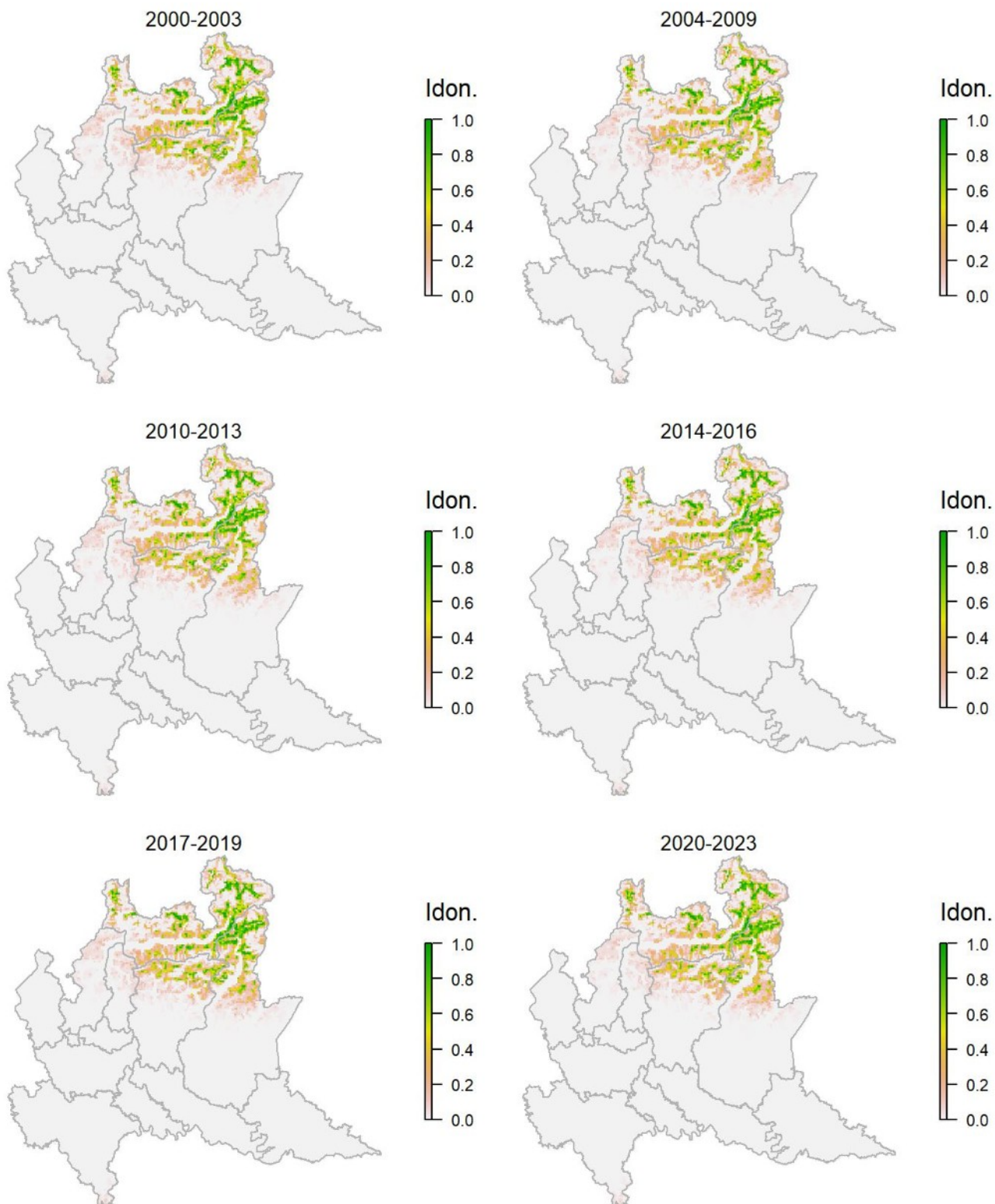
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie alpina la cui distribuzione regionale è ben descritta dal modello di distribuzione. La probabilità di rilevare la specie ha avuto fluttuazioni evidenti senza una tendenza definita.

Ciuffolotto *Pyrrhula pyrrhula*

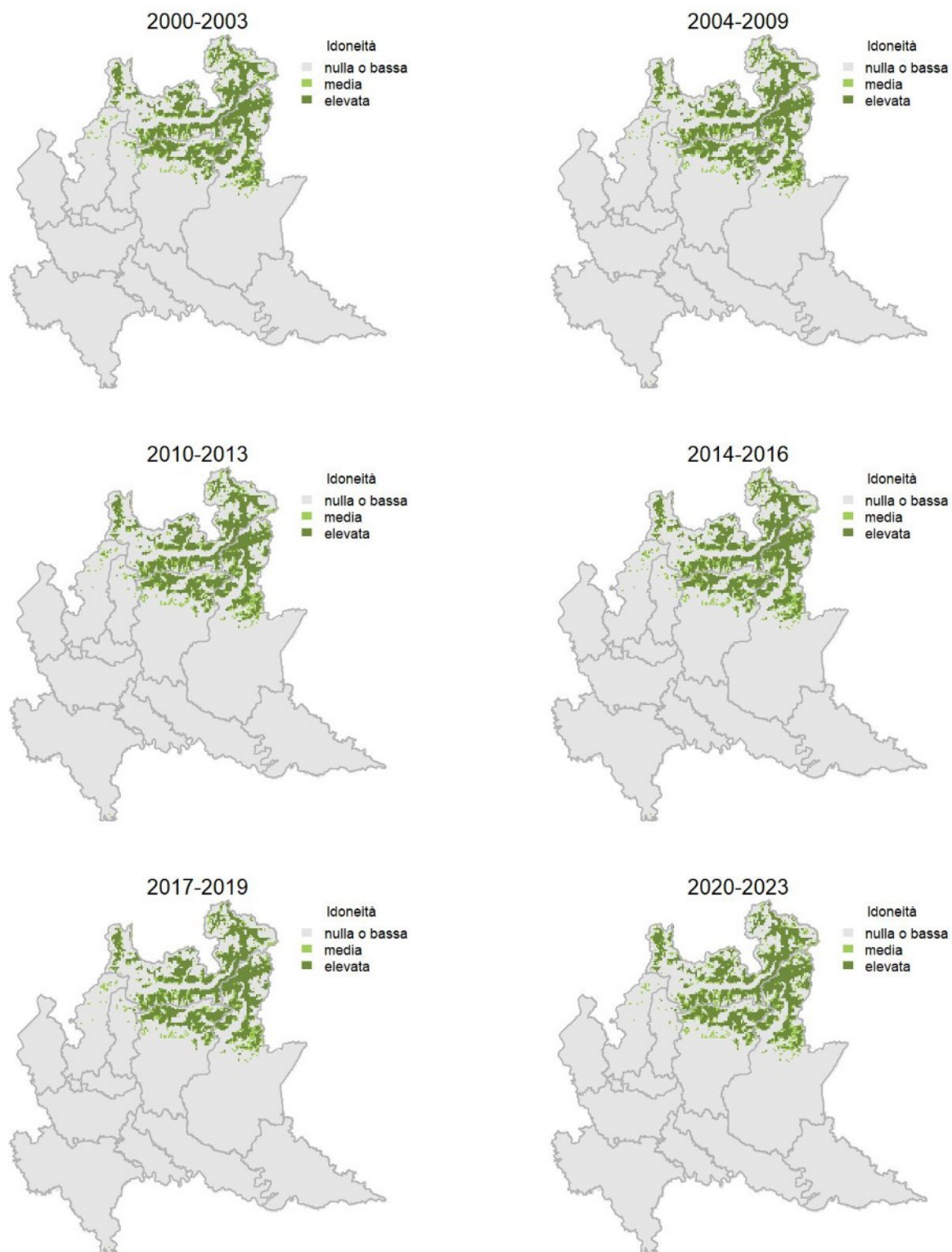
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

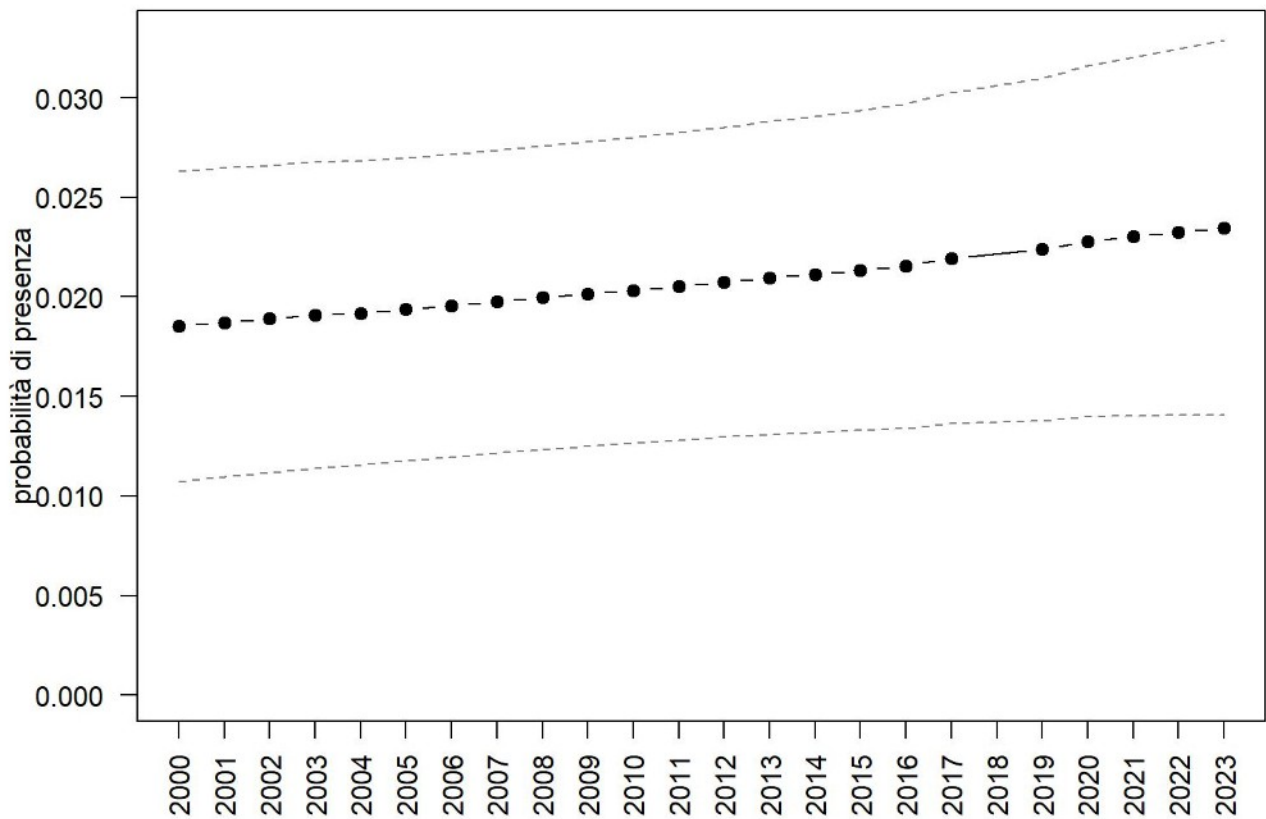
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Ciuffolotto

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+		+	- -				

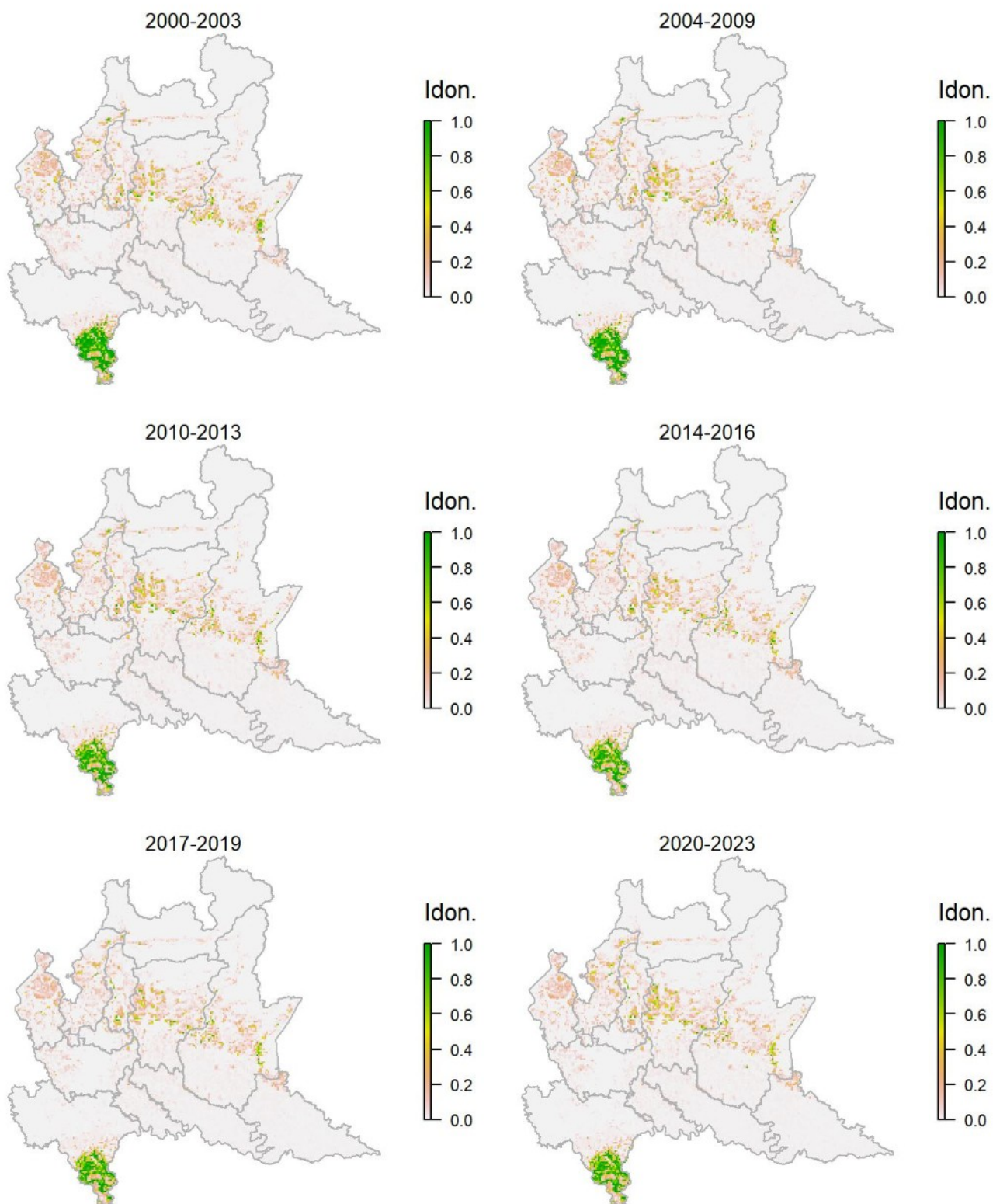
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

In Regione il ciuffolotto risulta associato alle foreste montane, come evidenziato dal modello di distribuzione, e mostra una moderata tendenza all'incremento, seppur con variazioni locali nell'andamento.

Zigolo nero *Emberiza cirulus*

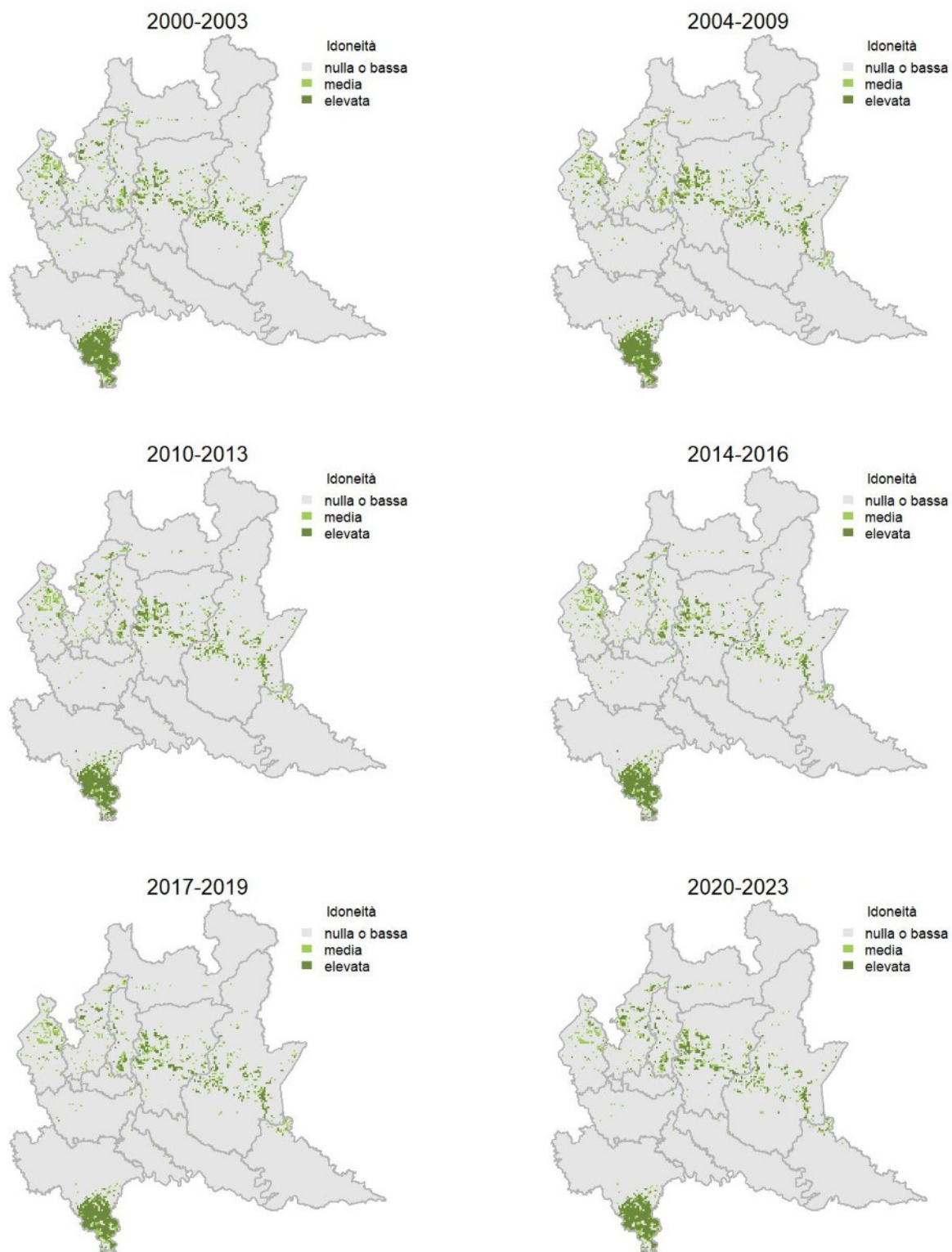
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

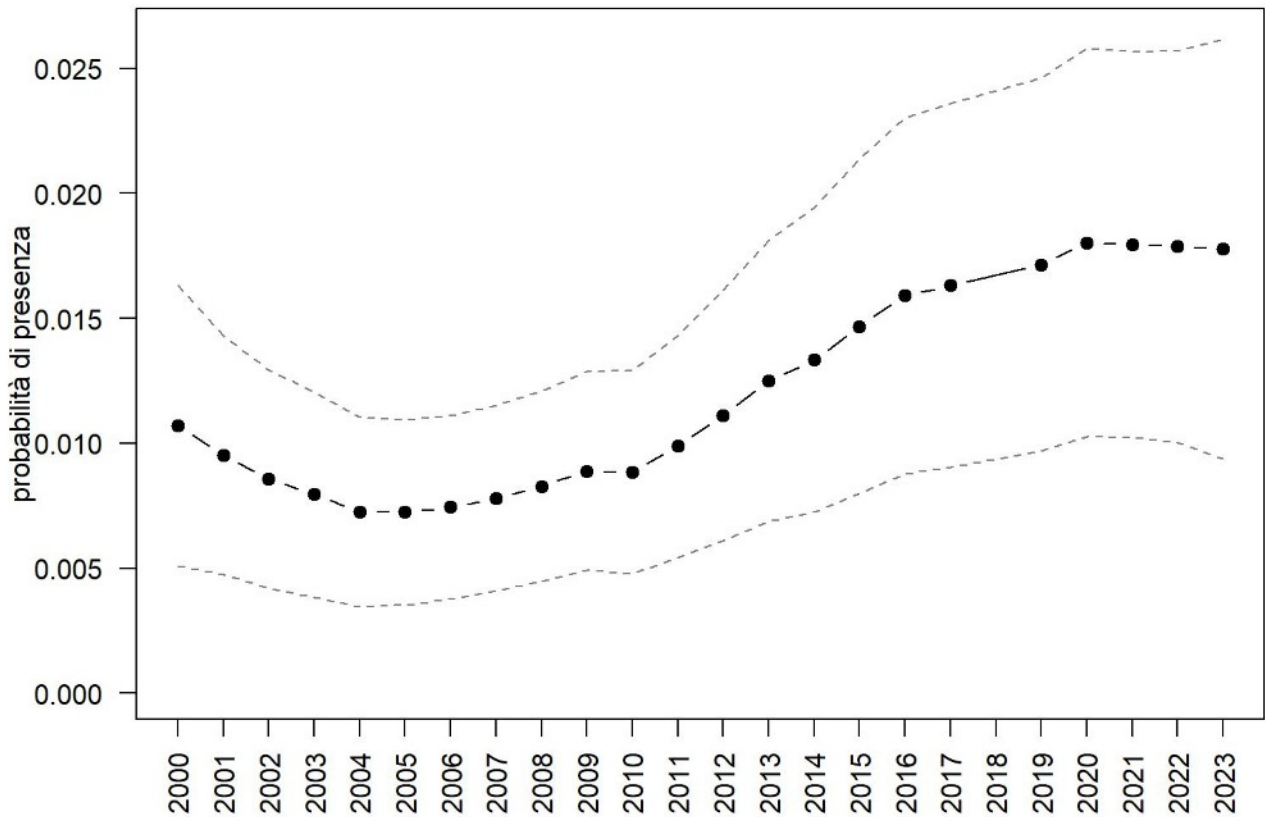
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Zigolo nero

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
(+)		+	+				

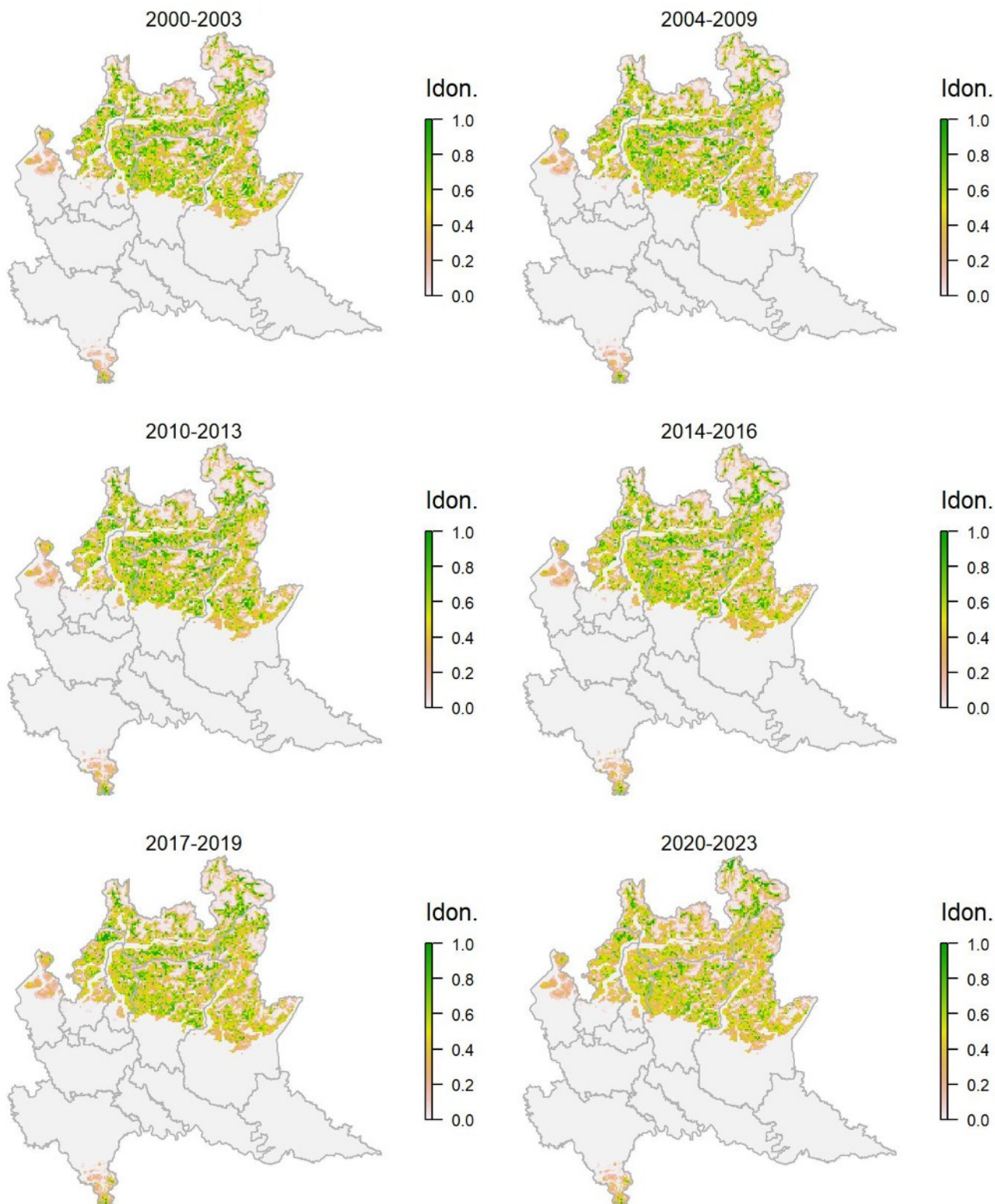
Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

Specie assente in pianura, comune nella fascia appenninica della regione, con ambienti idonei molto più sparsi (e quindi distribuzione molto più discontinua) nell'area prealpina e nei fondovalle alpini, come suggerito dal modello di distribuzione. Mostra alcune vistose oscillazioni che allo stato attuale non consentono di individuare tendenze definite all'incremento o al decremento, probabilmente anche a causa di una certa eterogeneità dell'andamento nei diversi settori regionali. L'andamento è comunque classificato in crescita, seppure in maniera solo marginalmente significativa, ed è coerente con quanto registrato a scala nazionale.

Zigolo muciatto *Emberiza cia*

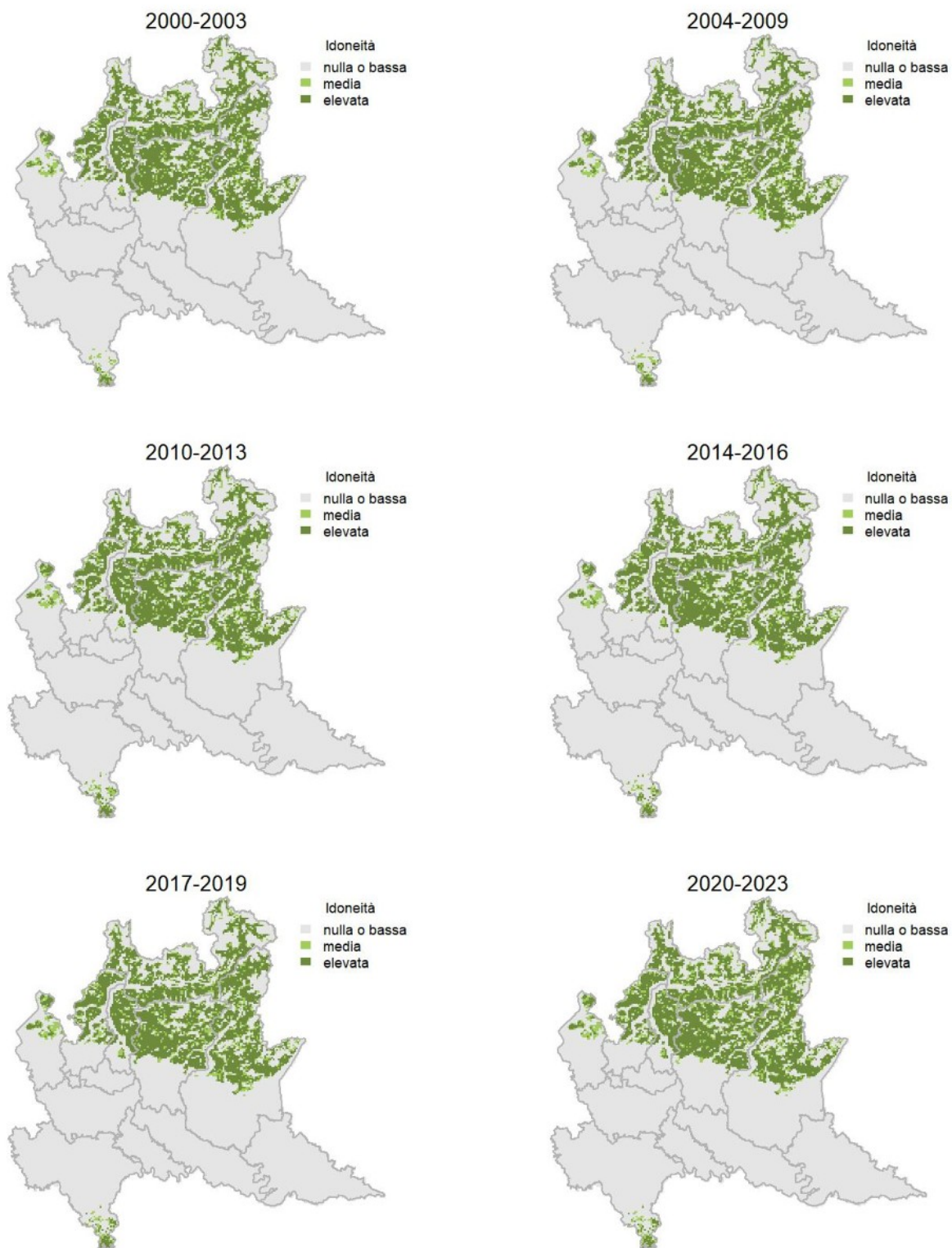
Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

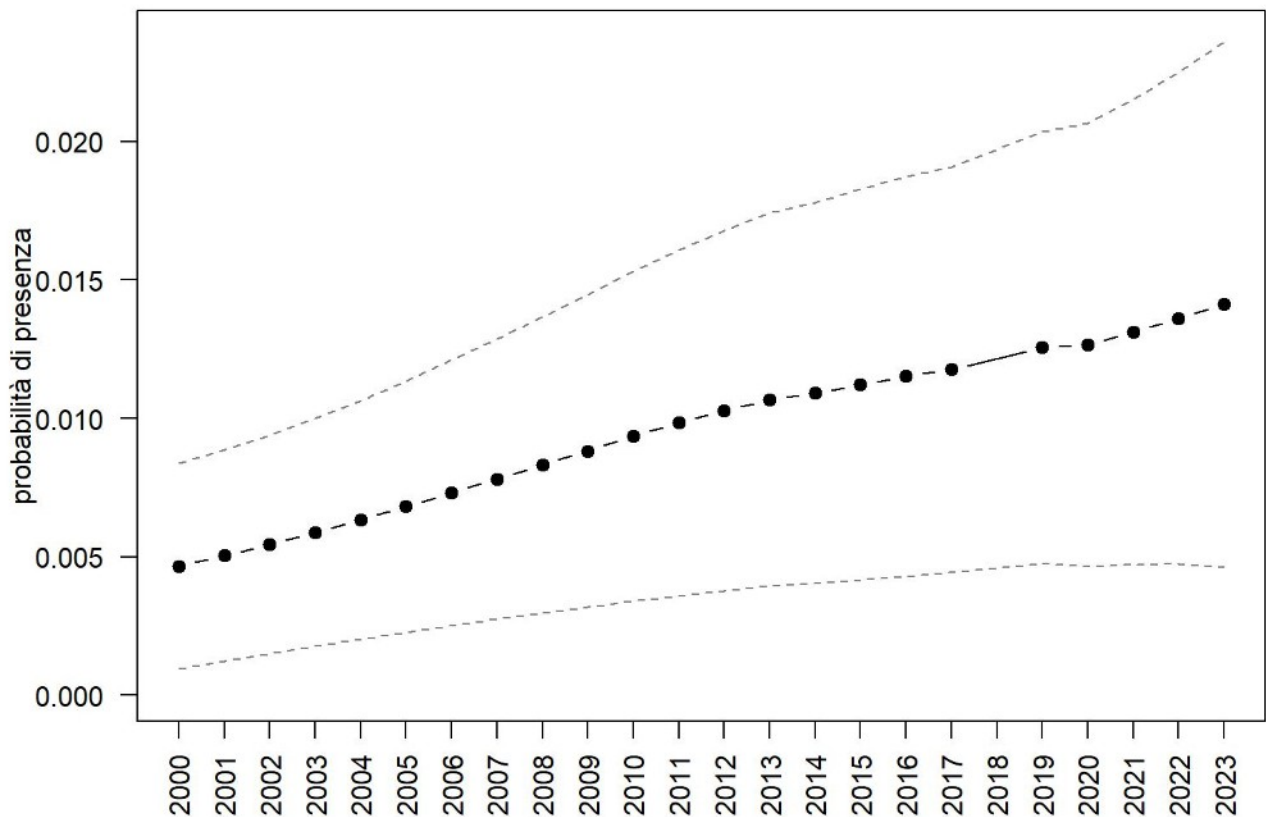
OUTPUT LOGISTICO



Variazione della distribuzione potenziale / idoneità ambientale per la specie

OUTPUT RICLASSIFICATO



Zigolo muciatto

Trend							
Regione	Alpi	Boschi di conifere	Boschi di latifoglie	Alta pianura	Pianura urbana	Pianura seminativa	Pianura risicola
+	=	++	=				

Legenda dei simboli: ++ incremento forte; + incremento moderato, = stabile o fluttuante, - declino moderato, - - declino forte; tra parentesi tonda i trend marginalmente significativi.

La specie è legata ai rilievi prealpini/alpini e appenninici, come ben evidenziato dal modello di distribuzione. Risulta in incremento a scala regionale ma la tendenza di questa specie potrebbe essere poco affidabile in quanto piuttosto soggetta a variazioni dovute perlopiù a fenomeni stocastici legati alla distribuzione localizzata e alla bassa contattabilità.