



UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE

Dipartimento di Scienze e Innovazione Tecnologica

Corso di Laurea Magistrale in Biologia

TESI DI LAUREA

**Costruzione di un nuovo atlante ornitologico del Piemonte e della Valle
d'Aosta e confronto della distribuzione delle specie in due zone modello.**

Candidata: Elena Bovio

Relatrice: Dr.ssa Irene Pellegrino

Corelatore: Prof. Marco Cucco

Anno accademico 2023/2024

Sommario

1. Introduzione	3
1.1 Introduzione agli atlanti biologici	3
1.2 Ornitologia	6
1.3 Applicazioni degli atlanti ornitologici.....	11
1.4 Storia degli atlanti ornitologici.....	15
1.5 Il nuovo atlante ornitologico di Piemonte e Valle d’Aosta.....	23
2. Materiali e metodi	28
2.1 Preparazione dei dati per la redazione di un atlante.....	28
2.2.1 Raccolta dati sul campo, periodo 2023-2024: Osservazioni e Punti d’ascolto	33
2.2.2. Raccolta dati sul campo, periodo 2023-2024: Metodi di rilevamento	34
3. Risultati	36
3.1 Il nuovo atlante ornitologico del Piemonte e della Valle d’Aosta	36
3.1.1 Specie la cui distribuzione sul territorio di Piemonte e Valle d’Aosta è cambiata nel corso di 40 anni	38
3.2 Specie rilevate nel comune di Bellinzago Novarese	57
3.3 Specie rilevate nel Verbano Cusio Ossola	61
3.4 Il confronto con i dati dell’Atlante del Piemonte e della Valle d’Aosta 1999-2010.....	66
4. Discussione	73
4.1 Il nuovo Atlante ornitologico del Piemonte e della Valle d’Aosta	73
4.2 Specie rilevate nel comune di Bellinzago Novarese e confronto con il nuovo Atlante del Piemonte e della Valle d’Aosta	84
4.3 Specie rilevate nel Verbano Cusio Ossola e confronto con il nuovo Atlante del Piemonte e della Valle d’Aosta	90
5. Conclusione	96
6. Bibliografia	97
7. Appendice	105
8. Ringraziamenti	117

1. Introduzione

1.1 Introduzione agli atlanti biologici

Gli atlanti biologici sono strumenti cartografici che illustrano la distribuzione, in un determinato periodo di tempo, di una singola specie o di una categoria sistematica, generalmente animale o vegetale (Fraissinet, 1995).

Gli atlanti possono essere di tipi diversi (Pomeroy *et al.*, 2008). Nella maggior parte dei casi i dati sono rappresentati in una mappa del territorio di interesse suddivisa in una serie di quadrati da un reticolo facilitando successivamente l'interpretazione dei dati (Sharrock, 1976; Mingozi *et al.*, 1988; Lardelli *et al.*, 2022). La risoluzione di questo reticolo, ovvero il numero di quadrati in cui viene diviso il territorio, può variare in base alle dimensioni del territorio considerato che possono andare dalle dimensioni di un centro urbano a quelle di una provincia fino a comprendere un intero continente (Donald e Fuller, 1998; Fraissinet, 2023). Un altro fattore che influenza la risoluzione è il numero di volontari disponibili per svolgere le ricerche sul campo (Gibbons *et al.*, 2007). Un sistema di suddivisione standardizzata del territorio venne impiegato per la prima volta nel 1860-1880 dal tedesco Hermann Hoffmann per mappare la distribuzione di alcune piante dell'Europa centrale (Sharrock, 1976). *The breeding distribution of thirty bird species in 1952*, dell'inglese Norris fu il primo atlante ornitologico che impiegò un reticolo standardizzato per mappare la distribuzione di un gruppo di specie. Questo sistema venne poi modificato e sviluppato per potersi adattare a progetti su più larga scala, come gli atlanti di distribuzione che coprono il territorio di intere nazioni come l'Inghilterra e l'Irlanda, ma anche Francia e Danimarca (Sharrock, 1976). Nonostante la maggior parte degli atlanti impieghi il metodo della griglia non si tratta dell'unico sistema che permette di determinare la distribuzione di una specie (Gibbons *et al.*, 2007). È possibile derivare la distribuzione mediante interpolazione di dati censiti preesistenti, come è stato fatto per tre atlanti ornitologici (Root, 1988; Taylor, 1992; Price *et al.*, 1995). Alternativamente, si possono costruire modelli per le variabili ambientali per prevedere la distribuzione, come è stato fatto nell'atlante ornitologico di Carswell *et al.* (2005). Gli atlanti possono variare anche in base al tipo di informazioni che offrono. Alcuni atlanti mettono in evidenza la distribuzione di una specie durante una specifica stagione (Pomeroy *et al.*, 2008) oppure in un'area geografica particolare, come una città o un'area naturale protetta (Fraissinet, 2023).

Sin dal loro primo utilizzo negli anni '60 del secolo scorso, gli atlanti botanici e faunistici si sono dimostrati un mezzo importante per migliorare la conoscenza sulla distribuzione di interi gruppi tassonomici, fornendo dati per l'ecologia empirica e teorica e informazioni essenziali

per guidare le politiche conservazionistiche (Donald e Fuller, 1998; Telfer *et al.*, 2001, Warren *et al.*, 2001; Araújo *et al.*, 2005). Gli atlanti permettono di verificare come una popolazione cambi nel tempo in risposta a interventi antropici ma anche a fenomeni naturali, oltre a consentire confronti storici se la quantità di informazioni che contengono è sufficiente (Fornasari, 1992). Infatti, è necessario che l'atlante fornisca dati di tipo qualitativo e quantitativo affinché si possano evidenziare i cambiamenti nella distribuzione delle specie nel tempo (Gibbons *et al.*, 2007; McCabe *et al.*, 2018).

Nonostante la loro importanza dal punto di vista della conservazione della biodiversità, la distribuzione della maggior parte degli animali e dei vegetali del pianeta è poco conosciuta e compresa (Gibbons *et al.*, 2007). Questo fenomeno è causato da diversi fattori. In primo piano, vi è il fatto che le regioni caratterizzate da maggiore biodiversità tendono a presentarsi in nazioni che dispongono di poco denaro da investire nella ricerca. Tra queste, figurano le regioni tropicali dell'America Centrale e Meridionale, del Sud-Est Asiatico e dell'Africa (Pomeroy *et al.*, 2008). In secondo luogo, i gruppi tassonomici più ricchi di specie hanno la tendenza a comprendere organismi di piccole dimensioni e difficilmente tracciabili (Warren *et al.*, 2001; MacKenzie e Royle, 2005). Infine, è necessario registrare la presenza, o l'assenza, di una specie su vaste aree di territorio per ottenere stime della distribuzione affidabili. Da questo punto di vista, la costruzione di un atlante va incontro a diverse difficoltà dal punto di vista logistico che sono legate alla definizione del numero di siti da campionare e alla frequenza con cui deve avvenire il campionamento (McCabe *et al.*, 2018). Nel caso degli atlanti che si occupano di studiare la distribuzione di gruppi di specie si riscontrano ulteriori complicazioni quali differenze nelle capacità di individuare le specie (MacKenzie e Royle, 2005) e l'associazione con l'habitat e la disponibilità delle risorse (Reynolds *et al.*, 2011; Carvalho *et al.*, 2016). Un'eccezione a questa scarsità di informazioni è rappresentata dagli uccelli che sono il taxon animale più studiato al mondo nonostante non si tratti del gruppo con il maggior numero di specie conosciute (Gibbons *et al.*, 2007). Tuttavia, gli uccelli restano il taxon di vertebrati terrestri più diversificato contando su circa 9800 specie descritte (Morrison *et al.*, 2018; Callaghan *et al.*, 2021).

Gli uccelli sono tra i gruppi di animali più ampiamente monitorati su scala spaziale, con informazioni molto precise riguardo la loro distribuzione (Herrando *et al.*, 2010). Dai primi atlanti ornitologici fino al 2021, sono stati realizzati più di seicento atlanti ornitologici in 93 nazioni del mondo (Pototsky e Cresswell, 2023). La realizzazione di progetti di tale calibro è possibile grazie agli sforzi e alla coordinazione soprattutto degli ornitologi, ma anche dei volontari. Gli atlanti ornitologici rappresentano una forma di *citizen science* e si stima che

abbiano coinvolto un numero di volontari superiore a quello di qualsiasi altra raccolta di dati biologici (Gibbons *et al.*, 2007).



Figura 1: (Da sinistra, in alto) Simbolo del progetto Atlante Ornitologico Africano, secondo Atlante degli Uccelli Nidificanti in Europa, secondo Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia, Atlante degli Uccelli Nidificanti in Gran Bretagna e Irlanda, Atlante degli Uccelli Nidificanti in Giappone (terza edizione), Atlante degli Uccelli Nidificanti in Cile (Sharrock, 1976; Medrano et al., 2018; Keller et al., 2020; Lardelli et al., 2022; African Bird Atlas Project, 2024; Bird Atlas of Japan, 2024).

1.2 Ornitologia

L'ornitologia è il settore della biologia che si occupa di studiare gli uccelli da un punto di vista scientifico e un ornitologo si occupa di studiare gli uccelli e pubblica le sue scoperte su dei giornali scientifici (Haffer, 2001).

I primi studi sugli uccelli risalgono almeno ai tempi dell'antica Grecia, ma il primo vero e proprio saggio scientifico di ornitologia risale alla metà del 1600, con l'opera *Ornithology of Francis Willughby*, scritta da John Ray (Ray e Willughby, 1678; Birkhead *et al.*, 2014). Questo lavoro venne pubblicato durante gli anni della rivoluzione scientifica quando il pensiero logico e la sperimentazione divennero gli elementi predominanti della scienza soppiantandone gradualmente l'aspetto superstizioso che l'aveva caratterizzata fin dai tempi di Aristotele. Nell'opera di Ray si possono riscontrare per la prima volta quelli che sono i due aspetti fondamentali dello studio degli uccelli: l'ornitologia sistematica e l'ornitologia sul campo. L'ornitologia sistematica consiste nell'attribuire un nome e una descrizione a tutte le specie conosciute, che erano 500 all'epoca della pubblicazione del lavoro di Ray, e rappresentò la branca principale dell'ornitologia fino al 1920. La maggior parte degli studi di sistematica venivano condotti nei musei su esemplari morti e successivamente sottoposti a procedure di tassidermia per la conservazione. Al contrario, l'ornitologia sul campo riguarda gli adattamenti ambientali degli uccelli e studia la loro morfologia con occhio critico, osservando come questa rifletta le abitudini delle diverse specie. In questo ambito, John Ray fece delle considerazioni interessanti che riuscirono ad anticipare delle scoperte avvenute successivamente (Birkhead, 2008) nonostante il suo pensiero fosse di tipo fisioteologico e legato alla religione (Birkhead *et al.*, 2014). Il termine "adattamento" venne coniato successivamente da Charles Darwin che nella sua opera *L'Origine delle specie* (1859) espose la teoria della selezione naturale da un punto di vista scientifico. Darwin era un naturalista e la sua opera è ricca di riferimenti sia a specie vegetali che a specie animali (Darwin, 1967). Colombo domestico (*Columba livia*), paradiseidi, pavone (*Pavo cristatus*), picchio americano (*Colaptes campestris*), mestolone (*Spatula clypeata*) e cuculo (*Cuculus canorus*) sono solo alcune delle specie di uccelli che vengono citate nei capitoli dell'*Origine delle specie*. Come già anticipato, l'ornitologia sistematica rappresentò la branca principale dell'ornitologia anche dopo i tempi di Darwin e gli ornitologi che sostenevano l'importanza dello studio sul campo dei comportamenti animali venivano spesso criticati (Birkhead *et al.*, 2014). Fu solo a partire dal ventennio 1920-1940 che l'ornitologia sul campo si unì all'ornitologia nei musei facendo sì che l'ornitologia diventasse una delle branche principali della biologia (Birkhead, 2008). Ai giorni d'oggi, si stima che venga pubblicato ogni anno un numero di articoli ornitologici pari a quelli che sono stati

pubblicati da Darwin fino al 1920 perciò elencare le opere ornitologiche più importanti non è un compito semplice. Ciononostante, nel libro *Ten thousand birds* di Birkhead *et al.* (2014) vengono elencate alcune delle opere più influenti in questo ambito. Queste comprendono i libri *The Natural Regulation of Animal Numbers*, *Population Studies of Birds* ed *Ecological Adaptations for Breeding in Birds*, scritti da David Lark e pubblicati rispettivamente nel 1954, nel 1966 e nel 1968. L'opera di Birkhead *et al.* del 2014 inserisce tra le opere di maggiore influenza in ambito ornitologico anche *Systematics and the Origin of Species* ed *Animal Species and Evolution* di Mayr, (1942; 1963), *The Study of Instinct* e *The Herring Gull's World* di Tinbergen (1951; 1953), *The Theory of Inland Biogeography* di MacArthur e Wilson (1967), *Ecology and Evolution of Darwin's Finches* di Grant (1986) e *Sperm Competition in Birds* pubblicato da Birkhead e Møller (1992). Attualmente, la maggior parte delle conoscenze che abbiamo a disposizione in ambito ornitologico è stata acquisita nelle nazioni di Europa e Nord America, mentre in Australasia, Africa, Sud-America e America Centrale il numero di studi condotti risulta essere più limitato (Birkhead *et al.*, 2014).

Gli uccelli sono tra i taxa più studiati al mondo per diversi motivi, tra cui figurano le abitudini diurne di gran parte delle specie, le dimensioni relativamente grandi e il fascino che l'uomo ha sempre provato per questi animali (Birkhead *et al.*, 2014).

Una caratteristica degna di interesse degli uccelli è il volo, anche se non si tratta di una capacità unica di questi animali dato che la posseggono anche i pipistrelli e gli estinti pterosauri. Inoltre, vi sono alcune specie di uccelli che non sono in grado di volare. In base a questa capacità, gli uccelli moderni vengono classificati in due gruppi, Paleognati e Neognati, che si separarono circa 80-90 milioni di anni fa da un antenato comune capace di volare (Morrison *et al.*, 2018). I Paleognati includono le specie che hanno perduto la capacità di volare secondariamente come lo struzzo, il kiwi, gli emù e i casuari, mentre i Neognati comprendono la maggior parte degli uccelli moderni e volatori (Morrison *et al.*, 2018). I Neognati posseggono caratteristiche strutturali specifiche che gli conferiscono la capacità di volare. Tra queste figurano il piumaggio che include penne adibite al volo quali le remiganti delle ali e le timoniere della coda, un corpo dalla forma aerodinamica che gli permette di muoversi rapidamente in aria, uno scheletro dotato di ossa cavitare e di un cranio particolarmente leggero, una muscolatura capace di compiere lavoro per un periodo di tempo prolungato, un cuore grande, polmoni complessi e un flusso sanguigno veloce. Per ridurre il peso corporeo, gli uccelli sono privi di alcuni organi, tra i quali la vescica, e le gonadi sono generalmente di piccole dimensioni salvo nella stagione riproduttiva dove risultano ipertrofizzate (Morrison *et al.*, 2018). Il volo conferisce agli uccelli capacità dispersive maggiori rispetto ad altre specie di vertebrati potendo percorrere grandi distanze e

superare barriere ecologiche, come le catene montuose e i mari, durante processi come la migrazione.

Il fenomeno della migrazione è caratteristico di buona parte degli uccelli delle zone temperate ed è uno degli argomenti ornitologici più studiati nel tempo (Birkhead *et al.*, 2014). I metodi impiegati per compiere questi studi sono cambiati nel corso degli anni, andando dalla tecnica del *bird banding* agli inizi del '900 alla gabbia di orientamento, per poi passare all'utilizzo del radar tra il 1940-1960 e al tracciamento satellitare negli anni '80. A partire dagli anni '90 è avvenuta la miniaturizzazione dei sistemi di tracciamento che ha permesso di monitorare gli spostamenti di singoli individui. Le moderne teorie suggeriscono che la migrazione non sia un fenomeno specie-specifico ma che tutte le specie adattate a latitudini medio-elevate posseggano la capacità di migrare. Queste teorie si basano sul fatto che la maggior parte delle specie possiede caratteristiche fondamentali per compiere la migrazione, quali la capacità di navigare e di accumulare riserve energetiche. Per queste ragioni la capacità di una specie di migrare può cambiare rapidamente nel tempo (Birkhead *et al.*, 2014).

Un altro aspetto del comportamento degli uccelli che è stato particolarmente studiato nel tempo riguarda la riproduzione. Gli uccelli sono animali ovipari che forniscono cure parentali alla propria prole. Tuttavia, l'incubazione delle uova e le cure parentali possono essere fornite da entrambi i genitori oppure da uno solo dei genitori a seconda della specie (Morrison *et al.*, 2018). Inoltre, vi sono specie nelle quali partecipano alla cura della prole anche individui che non sono i genitori biologici come accade per il martin pescatore bianco e nero (*Ceryle rudis*) (Reyer, 1984). I sistemi nuziali degli uccelli possono essere di tipo monogamo o poligamo in base a diversi fattori quali la distribuzione del cibo, dei siti riproduttivi e dei potenziali compagni. Le specie che si trovano in condizioni ambientali che richiedono la cooperazione di entrambi i genitori per la sopravvivenza della prole sono generalmente monogame. I pinguini sono uccelli che adottano un sistema nuziale monogamo e nel pinguino imperatore (*Aptenodytes forsteri*) l'uovo viene incubato esclusivamente dal maschio (Trathan *et al.*, 2020). Al contrario, se le risorse sono abbondanti ma non sono distribuite uniformemente sul territorio si vengono generalmente a creare sistemi nuziali poligami in cui un maschio o una femmina monopolizza e difende un appezzamento ricco di risorse utili per la propria specie, accoppiandosi con le femmine o con i maschi che si concentrano nei loro appezzamenti. Nelle specie poliginiche abbiamo un singolo maschio adulto che si accoppia con più femmine, ma le cure parentali possono essere fornite solo dalle femmine o solo dal maschio a seconda della specie. Negli uccelli del paradiso e nelle specie poligame di uccello tessitore, le cure parentali sono a carico esclusivamente delle femmine (Crook, 1964; MacGillavry *et al.*, 2024), mentre nello struzzo e

nel casuario è il maschio a occuparsi dei piccoli (Handford e Mares, 1985). In realtà, il sistema nuziale degli struzzi e dei casuari è misto poliginico/poliandrico poiché anche le femmine si accoppiano con più maschi durante una stessa stagione riproduttiva (Handford e Mares, 1985). Nei sistemi nuziali poliandrici sono le femmine a controllare una risorsa limitata guadagnando l'accesso a più maschi (Oring *et al.*, 1994a). Un esempio di specie che adotta questo sistema è il piro-piro macchiato (*Actitis macularia*) dove inizialmente la femmina si accoppia con un singolo maschio per poi accoppiarsi con un massimo di altri tre maschi quando questi giungono nel suo territorio (Oring *et al.*, 1994b). La maggior parte delle specie poligame sono caratterizzate da dimorfismo sessuale con maschi adulti caratterizzati da una complessa livrea nuziale (Figura 2) e femmine e maschi giovani dal piumaggio più semplice e mimetico (MacGillavry *et al.*, 2024), mentre i due sessi sono morfologicamente indistinguibili nelle specie monomorfe (Crook, 1964). Durante la stagione riproduttiva, le femmine operano una selezione sessuale scegliendo i maschi con cui accoppiarsi in base a diversi criteri e i maschi compiono esibizioni sonore (vocali o non vocali) e visive per attirarle (Morrison *et al.*, 2018; MacGillavry *et al.*, 2024). Lo studio degli uccelli è stato l'avanguardia di diversi aspetti della scienza della conservazione (Birkhead *et al.*, 2014). Gli uccelli sono comunemente considerati dei surrogati per il totale della biodiversità e la distribuzione degli *hotspots* di questo taxon risulta simile a quello di altri gruppi di vertebrati (Burgess *et al.*, 2002; 2005; Tushabe *et al.*, 2006) anche se con alcune eccezioni (Araújo, 2004).



Figura 2: Maschio di *Diphylodes republica* dalla caratteristica livrea nuziale (Avibase The World Bird database, 2024).

Gli atlanti di distribuzione degli uccelli sono il doppio degli atlanti vegetali, che sono il secondo taxon con all'attivo il maggior numero di atlanti, e sono otto volte quelli dei mammiferi (Birkhead *et al.*, 2014). Per questa ragione sono gli atlanti ornitologici che costituiscono la fonte di dati più importante per pianificare gli interventi di conservazione della biodiversità (Pomeroy *et al.*, 2008). Ciononostante, possediamo ancora conoscenze limitate riguardo la distribuzione delle specie che si trovano in aree geografiche particolari come il Centro-America, i Caraibi, il Sud-Est Asiatico e le regioni del pacifico (Pomeroy *et al.*, 2008; Birkhead *et al.*, 2014). Inoltre, possediamo solo informazioni limitate sulla distribuzione delle specie minacciate (Pomeroy *et al.*, 2008). Il 12% delle specie di uccelli è considerato a elevatissimo rischio di estinzione e molte altre specie sono in declino, come si può osservare confrontando gli atlanti di distribuzione di Nord America e Europa pubblicati in anni recenti con quelli pubblicati decenni fa (Birkhead *et al.*, 2014).

Gli uccelli sono particolarmente sensibili alle trasformazioni del paesaggio vegetale che possono avvenire a seguito di interventi antropici ma anche di fenomeni naturali (Mingozzi *et al.*, 1988; Maffei *et al.*, 2019). Il fenomeno della successione ecologica è un processo naturale di cambiamento e evoluzione ambientale che può influenzare la distribuzione e le caratteristiche dell'avifauna così come la presenza e la densità di specie preda, competitori o predatrici (Aimassi e Reteuna, 2007). L'uomo interagisce in modo determinante sulla presenza delle varie specie sul territorio non solo tramite le pratiche agricole ma anche attraverso il processo dell'urbanizzazione e la caccia. Tuttavia, le attività venatorie possono costituire un mezzo utile alla conservazione della biodiversità purché siano ben regolate e controllate (Bordignon, 2004). I cambiamenti delle pratiche agricole che sono avvenuti nell'ultimo secolo hanno portato a una banalizzazione del paesaggio agricolo che raramente risulta compatibile con la conservazione della biodiversità. Le monocolture intensive e l'assenza di rifugi naturali, come boschi planiziali e filari di siepi, selezionano e consentono la proliferazione di un numero limitato di specie, tra le quali figurano specie infestanti come cornacchia e storno (Bordignon, 2004). Le specie che prediligono ambienti boschivi, umidi, ripariali o prati non riescono ad adattarsi a queste condizioni ambientali e risultano in declino in molte aree di pianura in cui predomina l'agricoltura intensiva. La monocoltura del riso, che è diffusa soprattutto nelle province di Novara e di Vercelli, non è ideale per le specie adattate agli ambienti umidi come gli aironi e le garzette a causa della generale assenza di boschi e prati incolti dove queste specie possono rifugiarsi (Bordignon, 2004). L'abbandono delle pratiche agricole tradizionali sta determinando un'omogeneizzazione deleteria dell'ambiente non solo in pianura, ma anche in ambito collinare e montano. In questo caso, l'abbandono di pratiche tradizionali come il pascolo e lo sfalcio

dell'erba ha portato a un aumento della copertura boschiva che causa banalizzazione del paesaggio e depauperamento della biodiversità (Bordignon, 2004). Oltre alle caratteristiche del paesaggio e della vegetazione, la distribuzione degli uccelli è influenzata anche da fattori orografici e altimetrici. Inoltre, la copertura vegetale e le sue caratteristiche dipendono da diversi fattori, tra cui il clima e le caratteristiche del suolo (Bordignon, 2004). Avere a disposizione informazioni sulle caratteristiche ambientali necessarie alla sopravvivenza e alla proliferazione di una specie permette di creare mappe d'idoneità ambientale. Andando a confrontare queste carte con l'areale di distribuzione della relativa specie è possibile individuare aree di interesse conservazionistico, oltre a zone in cui la specie non è presente, ma in cui potrebbe potenzialmente instaurarsi (Lardelli *et al.*, 2022). Risulta quindi chiara l'importanza in questo ambito degli atlanti ornitologici, in cui viene rappresentata la distribuzione di una o più specie su un territorio di interesse e in un certo periodo di tempo (Fraissinet, 1995).

1.3 Applicazioni degli atlanti ornitologici

I pattern di distribuzione delle specie definiti negli atlanti ornitologici costituiscono la base per tutti gli studi nell'ambito dell'ecologia e della conservazione (Lack, 1986). Non costituiscono solo uno spunto per considerazioni di carattere teorico ma anche pratico dato che forniscono informazioni essenziali per la pianificazione e la successiva messa in atto di interventi conservazionistici (Pomeroy *et al.*, 2008; Herrando *et al.*, 2010).

Gli atlanti ornitologici consentono di approfondire la distribuzione delle diverse specie rappresentando l'areale su carte geografiche. La rappresentazione cartografica utilizza metodi standardizzati per permettere di individuare le zone caratterizzate dal maggior numero di specie, dalla maggiore biodiversità e da endemismi. Gli atlanti permettono di associare una specie alle caratteristiche del territorio in cui essa è presente e di determinare quali aspetti siano necessari alla sua sopravvivenza e riproduzione (Mingozzi *et al.*, 1988). In questo modo, è possibile ipotizzare come le popolazioni delle diverse specie possano modificarsi nel tempo in risposta a cambiamenti ambientali di vario tipo (Fraissinet, 1995; Gibbons *et al.*, 2007; Fraissinet e Capasso, 2020; Fraissinet *et al.*, 2022). Inoltre, è possibile confrontare a distanza nel tempo l'avifauna territoriale ripetendo le ricerche sul campo di modo tale da evidenziare cambiamenti nell'areale di distribuzione delle specie e, spesso, della loro abbondanza sul territorio considerato (Gibbons *et al.*, 2007; Balmer *et al.*, 2013; Knaus *et al.*, 2018). Tuttavia, è necessario impiegare gli stessi metodi in entrambi gli atlanti affinché si ottengano dei risultati significativi (Fraissinet, 2023). Molti atlanti ornitologici sono stati pubblicati più di 20 anni fa

portando a un interesse generale nel ripetere le ricerche con l'obiettivo di quantificare eventuali cambiamenti nella composizione dell'avifauna e nella distribuzione delle specie sul territorio considerato. Tuttavia, i primi atlanti ornitologici si sono focalizzati prevalentemente su analisi di tipo qualitativo fornendo solo informazioni riguardanti l'assenza o la presenza di una specie sul territorio (McCabe *et al.*, 2018; Gillings *et al.*, 2019). C'è stato sempre più bisogno di raccogliere e fornire ulteriori informazioni, tra cui la stima dell'abbondanza relativa di una specie, quando si è iniziato a pubblicare le nuove edizioni degli atlanti. Fornire dati di tipo quantitativo è necessario per ottenere un quadro completo delle dinamiche di popolazione dato che l'abbondanza di una specie può subire fluttuazioni anche se l'areale di distribuzione risulta invariato (McCabe *et al.*, 2018). Determinare l'abbondanza di una specie risulta utile perché permette di individuare più facilmente le aree a elevato interesse per la conservazione della biodiversità. Diversi atlanti pubblicati a partire dagli anni '80 del 900 utilizzano metodi che consentono di presentare i dati sulla distribuzione delle specie di modo tale da indicarne anche l'abbondanza, la scelta dell'habitat o le preferenze altitudinali (Fornasari *et al.*, 1992; Estrada *et al.*, 2004; Bionda e Bordignon, 2006; Lardelli *et al.*, 2022). In questo modo, gli atlanti forniscono un mezzo per stimare le dimensioni di una popolazione senza la necessità di compiere studi specifici e costosi sul campo (Gibbons *et al.*, 1993; Robertson *et al.*, 1994). Esistono diversi metodi che permettono di stimare l'abbondanza di una specie in base alla sua distribuzione (Gibbons *et al.*, 2007). Per esempio, Robertson *et al.* (1994) ha messo in relazione i dati relativi al tasso di report di quattro specie endemiche della Namibia con la densità (o abbondanza relativa) delle stesse specie di modo tale da ottenere una stima dell'abbondanza assoluta. È necessario tenere in conto alcune variabili ambientali che possono influenzare la densità di una specie quando si utilizza questo criterio. Le variabili ambientali di cui si è tenuto conto in questo studio sono l'altitudine, la piovosità e il tipo di vegetazione. I risultati hanno evidenziato che il criterio impiegato per stimare l'abbondanza assoluta a partire dall'abbondanza relativa risulta efficace solo per le due specie generaliste e molto abbondanti (Robertson *et al.*, 1994). A limitare l'utilizzo degli atlanti per stimare l'abbondanza delle specie vi è la disponibilità di altri metodi per descrivere o prevedere la distribuzione delle specie meno laboriosi, ma che presentano comunque dei limiti (Guisan *et al.*, 2006). Inoltre, un problema a cui si va incontro stimando l'abbondanza di una specie con un atlante ornitologico risiede nello sforzo di copertura e nella variazione della copertura del territorio. Nel caso specifico degli atlanti che suddividono il territorio in un reticolo, ci possono essere dei quadrati che risultano meno indagati rispetto ad altri limitando le informazioni disponibili sull'avifauna di queste aree. Al contrario, i quadrati molto indagati possono dare la falsa impressione che una specie sia

particolarmente abbondante o localizzata in quell'area, quando è altrettanto diffusa in più quadrati (Gillings, 2008). Questo problema non è stato riscontrato solo per gli atlanti ornitologici, ma anche per gli atlanti botanici e entomologici (Rich, 1998; Dennis *et al.*, 1999). La diversa copertura del territorio considerato costituisce uno dei principali limiti al confronto tra due atlanti che ricoprono uno stesso territorio geografico, per esempio la Gran Bretagna e l'Irlanda (Gillings *et al.*, 2018). Sono attualmente disponibili quattro diversi atlanti ornitologici relativi a questo territorio: l'*Atlante degli uccelli Nidificanti in Gran Bretagna e Irlanda* (1976), l'*Atlante degli uccelli Svernanti in Gran Bretagna e Irlanda* (1986), il *Nuovo Atlante degli uccelli Nidificanti in Gran Bretagna e Irlanda: 1988-1991* (1993) e *L'Atlante ornitologico 2007-2011: gli Uccelli Nidificanti e Svernanti della Gran Bretagna e dell'Irlanda* (2013) dato che il progetto di ricerca dell'avifauna di questo territorio viene ripetuto ogni 25 anni (Sharrock, 1976; Lack, 1986; Gibbons *et al.*, 1993; Balmer *et al.* 2013; Gillings *et al.*, 2018). L'Atlante dei Nidificanti del 1976 fornisce esclusivamente dati di tipo qualitativo, ma il territorio d'interesse presenta una copertura maggiore in questo atlante rispetto all'edizione del 1993. L'Atlante dei Nidificanti e degli Svernanti pubblicato nel 2013 presenta una copertura del territorio d'interesse maggiore rispetto a quella del suo predecessore e simile a quella dell'Atlante del 1976. L'Atlante degli Svernanti del 1986 presenta una copertura del territorio inferiore rispetto agli altri tre atlanti per ragioni legate al clima invernale e alle caratteristiche del territorio, ma fornisce informazioni quantitative sulle specie svernanti per valutarne la distribuzione durante l'inverno, quando le specie si spostano frequentemente formando stormi anche molto numerosi (Lack, 1986; Gillings *et al.*, 2018).

I dati sulla distribuzione delle specie mappate negli atlanti possono essere impiegati in vario modo (Gillings *et al.*, 2018). Possono essere utilizzati per testare leggi macroecologiche oppure per stabilire i fattori che limitano la distribuzione di una specie (Gaston e Blackburn, 2000; Meier *et al.*, 2010). I cambiamenti nell'estensione dell'areale di distribuzione rappresentano un fattore chiave per stabilire il grado di minaccia di una specie, mentre i cambiamenti nella posizione geografica degli areali sono stati impiegati per quantificare gli effetti del cambiamento climatico sull'avifauna (Hickling *et al.*, 2006; IUCN, 2012). Infine, i dati sulla distribuzione possono essere utilizzati per determinare la conformazione migliore delle aree protette e per guidare gli interventi di conservazione della biodiversità (Moilanen *et al.*, 2005; Gillings *et al.*, 2018). Gli atlanti costituiscono la base per le attività conservazionistiche dato che non è possibile tutelare una specie senza conoscerne la distribuzione geografica, il numero di individui, la nicchia ecologica occupata e i fattori di minaccia principali (Pomeroy *et al.*, 2008). Gli uccelli sono tra i taxa per i quali disponiamo della quantità maggiore di informazioni

e le zone che sono particolarmente ricche di specie appartenenti a questo gruppo tendono a coincidere con gli *hotspots* di altri gruppi tassonomici. Per questo motivo e per il fatto che disponiamo di molti più atlanti ornitologici che per gli altri taxa, gli atlanti ornitologici vengono impiegati per stabilire quali aree di un territorio siano da considerare protette e in quali aree possano essere svolte attività umane (Herrando *et al.*, 2010) di modo tale da rendere possibile la convivenza tra natura, agricoltura e attività ricreative come la caccia, il turismo e il *birdwatching* senza sconvolgere gli equilibri ecologici (Bordignon, 2004). Gli atlanti ornitologici costituiscono un mezzo per valutare lo stato di salute di un territorio e costituiscono la base per interventi di miglioramento ambientale (Bordignon, 2004; Bionda e Bordignon, 2006). Ad esempio, *Gli Uccelli della Provincia di Novara* (Bordignon, 2004) è un atlante che fornisce osservazioni riguardo le caratteristiche del territorio favorevoli o sfavorevoli alla conservazione della biodiversità suddividendole in base alle caratteristiche geografiche. Inoltre, fornisce delle soluzioni tecniche da adottare per poter tutelare il patrimonio ornitico della provincia di Novara (Bordignon, 2004). Infine, gli atlanti ornitologici possono essere utilizzati per valutare le condizioni ecologiche e naturali di un territorio mediante l'utilizzo di indicatori ambientali (Fraissinet, 2023). I limiti all'impiego degli atlanti negli interventi di tutela e gestione dell'ambiente risiedono principalmente nel numero ridotto di dati disponibili per molte specie minacciate e per le informazioni scarse riguardo le regioni del mondo che sono particolarmente ricche di biodiversità (Pomeroy *et al.*, 2008; Herrando *et al.*, 2010).

Oltre a mappare lo stato riproduttivo di una specie, la sua distribuzione sul territorio e la sua abbondanza assoluta o relativa, gli atlanti ornitologi possono fornire dati di altro tipo. Possono presentare stime di popolazione per ogni specie basate sui dati raccolti nell'atlante stesso o provenienti da altre fonti. Inoltre, possono essere usati per ricavare informazioni sull'associazione habitat-specie, sulle preferenze altitudinali o sullo status di conservazione di una specie attraverso l'analisi dei dati raccolti (Gibbons *et al.*, 2007; Lardelli *et al.*, 2022).

Gli atlanti ornitologici possono essere utilizzati per studiare il ciclo vitale di una specie e le sue abitudini comportamentali, come è stato fatto impiegando il primo *Atlante degli Uccelli Nidificanti in Europa* (1997) (Hagemeyer e Blair, 1997). Questo atlante è stato utilizzato da diversi studi per valutare le interazioni tra organismi che appartengono a specie diverse (Figura 3) (Herrando *et al.*, 2019). Un altro dei possibili impieghi degli atlanti ornitologici è il monitoraggio delle specie invasive. Il *Global Avian Invasion Atlas* (GAVIA) è un database che contiene dati ottenuti da fonti di vario tipo sulla distribuzione di 971 specie aliene di uccelli introdotte in 230 nazioni e aree amministrative fino al 2014. Questo database fornisce informazioni sull'introduzione di specie aliene, includendo dati sullo stadio del processo di

invasione, e tiene conto sia dei tentativi di introduzione che hanno avuto successo sia di quelli che sono terminati in un fallimento (Dyer *et al.*, 2017). Oltre che a monitorare la distribuzione di specie aliene possibilmente dannose, gli atlanti possono essere impiegati per monitorare e controllare la diffusione di malattie, come la Tripanosomiasi che rappresenta una minaccia per gli animali a livello globale e può causare ingenti perdite dal punto di vista economico (Henríquez *et al.*, 2024). Infine, gli atlanti ornitologici costituiscono un elemento di motivazione per gli ornitologi, gli amministratori dei progetti e gli appassionati (Bordignon, 2004). La *citizen science*, intesa come la collaborazione tra gli appassionati e gli scienziati professionisti, svolge un ruolo fondamentale nella raccolta dei dati per gli atlanti nell'America del Nord e nell'Europa Centrale e Occidentale (Bell *et al.*, 2008; Dickinson *et al.*, 2010; Butler *et al.*, 2021), mentre è una pratica meno diffusa nell'Est Europa e nell'area dei Balcani (Budinski *et al.*, 2010).

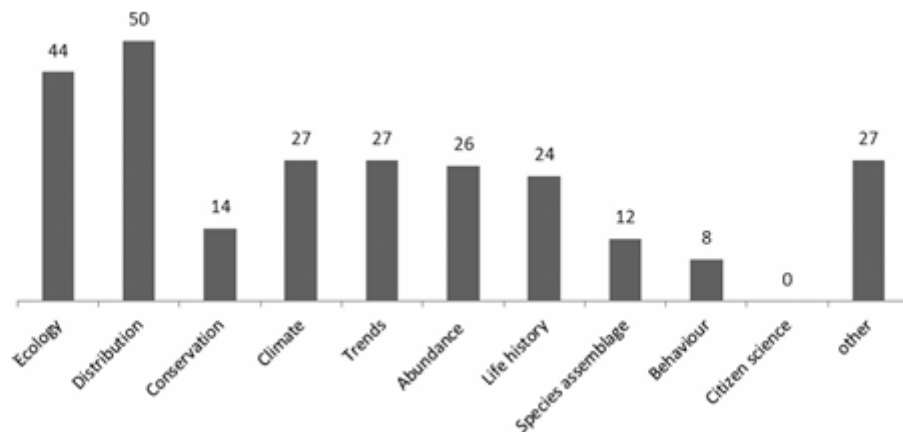


Figura 3: Numero di articoli per argomento in cui viene citato il primo Atlante degli Uccelli Nidificanti in Europa: The EBCC Atlas of European Breeding Birds, (Hagemeijer e Blair, 1997) da (Herrando *et al.*, 2019).

1.4 Storia degli atlanti ornitologici

I tentativi di mappare la distribuzione degli uccelli furono limitati a interventi a livello locale o a singole specie fino al 1950 dopodiché vi furono alcuni tentativi estensivi per creare atlanti di distribuzione per l'Europa (Sharrock, 1975). Tra questi figurano *Birds of the Soviet Union* (1951-1954), *A Field Guide to the Birds of Britain and Europe* (1954) e *Atlas of European Birds* (1960), tutti caratterizzati da una bassissima risoluzione (Sharrock, 1975). Inoltre, in questi testi si poteva riscontrare la problematica mancanza di dati per alcune zone e la derivazione dei dati da giudizi soggettivi piuttosto che da analisi oggettive (Sharrock, 1975). Negli anni successivi, molte delle carte di distribuzione dell'Atlante Europeo del 1960 che

comprendevano il territorio di Gran Bretagna e Irlanda vennero revisionate e modificate creando mappe a una risoluzione maggiore che vennero successivamente inserite negli atlanti *Book of British Birds* e *the Birds of Britain with North Africa and the Middle East* pubblicati nel 1969 e nel 1972 rispettivamente (Sharrock, 1975). Tuttavia, questi atlanti non utilizzavano un metodo standardizzato per suddividere il territorio di interesse, ma si basavano principalmente su suddivisioni geopolitiche. Come già anticipato nella sezione generica sugli atlanti biologici, *The Breeding distribution of thirty bird species in 1952* fu il primo atlante ornitologico a impiegare un metodo standardizzato per suddividere il territorio di interesse, utilizzando un reticolo con quadrati di 25 km di lato (Sharrock, 1975). Tuttavia, non fu il primo atlante biologico a utilizzare un metodo standardizzato per mappare la distribuzione di un taxon. Infatti, il tedesco Hoffmann aveva utilizzato un metodo standardizzato per mappare la distribuzione di alcune specie vegetali dell'Europa Centrale già nel 1860-1880, e anche l'inglese Good aveva utilizzato un reticolo per mappare la distribuzione dell'orchidea *Himantoglossum hircinum* nel 1936. Il sistema di suddivisione del territorio in quadrati di 10 km di lato venne utilizzato per la prima volta nell'atlante botanico *Atlas of the British Flora* (1962). Il primo testo ornitologico ad impiegare questo reticolo fu l'articolo: *An objective method of recording breeding distributions of common birds of prey* scritto da Ian Prestt (1966) (Sharrock, 1975). Quattro anni dopo, nel 1970, venne pubblicato l'*Atlas of Breeding Birds of the West Midlands* che non solo fu il primo atlante ornitologico ad utilizzare il reticolo con quadrati 10 x 10 km, ma fu anche il primo libro completamente dedicato a un atlante ornitologico (Fraissinet, 2023). Tuttavia, in Gran Bretagna e Irlanda si stava lavorando a un progetto più ambizioso già dalla seconda metà degli anni '60 che culminò con la pubblicazione del primo *Atlante degli Uccelli Nidificanti di Gran Bretagna e Irlanda* nel 1976 (Sharrock, 1976). Nonostante molti ornitologi inglesi fossero stati inizialmente scettici riguardo questo progetto, confutandone la fattibilità poiché si stimava una limitata copertura del territorio soprattutto in Irlanda e Scozia, l'Atlante si dimostrò un mezzo fondamentale per la conservazione dell'avifauna del territorio. Inoltre, il territorio considerato venne interamente campionato durante la fase di ricerca sul campo, comprese le aree più distanti e meno accessibili, nonostante ci fossero alcune differenze nella frequenza di copertura dei quadrati (Sharrock, 1976). Questo progetto viene ripetuto a intervalli regolari di 25 anni con l'obiettivo di evidenziare i cambiamenti nel tempo dell'avifauna di Gran Bretagna e Irlanda. Il secondo Atlante degli Uccelli Nidificanti in Gran Bretagna e Irlanda venne pubblicato nel 1993 e comprende dati raccolti durante il periodo 1988-1991. L'atlante ornitologico più aggiornato per questo territorio è L'Atlante Ornitologico 2007-2011 degli Uccelli Nidificanti e Svernanti,

pubblicato nel 2013. Inoltre, venne pubblicato *l'Atlante degli Uccelli Svernanti di Gran Bretagna e Irlanda* nel 1986. Questo si dimostrò un progetto più complesso rispetto a quello dei Nidificanti e fu il primo atlante ornitologico a fornire informazioni di tipo quantitativo dato che gli uccelli si spostano più frequentemente durante la stagione invernale in risposta a cambiamenti locali o annuali dell'habitat e a variazioni nelle riserve di cibo e nel tempo atmosferico (Lack, 1986). Oltre che per la Gran Bretagna e l'Irlanda, vennero pubblicati altri due atlanti ornitologici in Europa nel 1976, in Francia e in Danimarca, e da allora si sono susseguite numerose iniziative e pubblicazioni di atlanti ornitologici (Fraissinet, 2023). Attualmente, più di 600 atlanti ornitologici sono stati pubblicati o parzialmente pubblicati per 93 diverse nazioni. Ciononostante, la maggior parte degli atlanti si concentra in Europa e in Nord-America, mentre il numero di atlanti risulta limitato per il Sud-America, per l'America Centrale, per l'Africa e il Sud-Est asiatico (Pomeroy *et al.*, 2008; Fraissinet, 2023; Pototsky e Cresswell, 2023). In Asia, la nazione che presenta il numero maggiore di atlanti ornitologici è il Giappone. È stato pubblicato un totale di tre Atlanti degli Uccelli Nidificanti in Giappone i quali forniscono dati relativi al periodo 1974-1978, 1997-2002 e 2016-2021 (Bird Atlas of Japan, 2024). Inoltre, è stato recentemente pubblicato il primo Atlante degli Uccelli Svernanti del Giappone, che raccoglie dati relativi al periodo 2016-2022 (Bird Atlas of Japan, 2024).

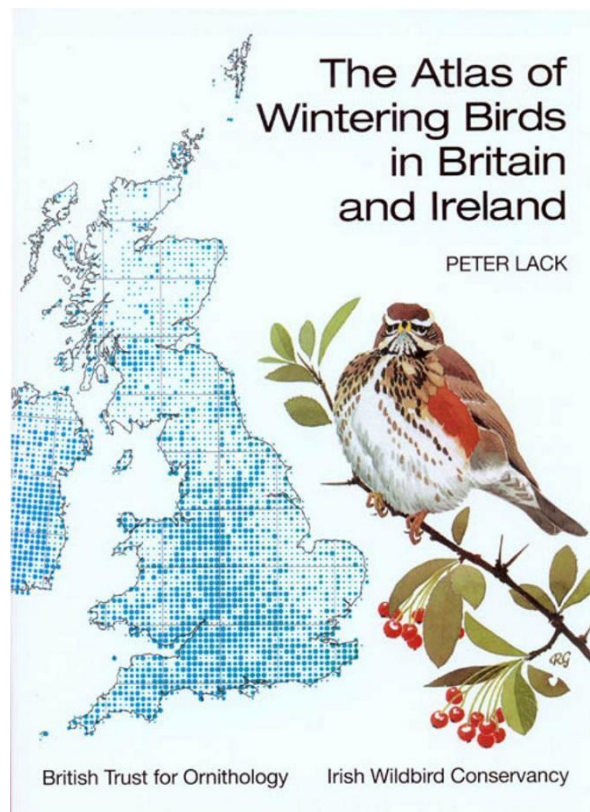


Figura 4: *Atlante degli Uccelli Svernanti in Gran Bretagna e Irlanda* (Lack, 1986).

Per quanto riguarda il Sud-America, il primo Atlante degli Uccelli Nidificanti è stato pubblicato nel 2018. Questo atlante ornitologico riguarda il territorio del Cile e svolge un ruolo fondamentale nel fornire dati sull'avifauna di questa nazione che è notevolmente cambiata da quando sono stati pubblicati gli ultimi testi dedicati alla distribuzione degli uccelli. L'Atlante dei Nidificanti del Cile del 2018, raccoglie dati del periodo 2011-2016 per cui risalgono a circa 60 anni dopo i primi due testi sull'avifauna nazionale (Goodall *et al.*, 1946, 1951; Medrano Martínez *et al.*, 2020). Infine, l'Africa è un continente per il quale abbiamo a disposizione pochi atlanti ornitologici e la maggior parte di essi non ricoprono i territori caratterizzati da un clima tropicale e da maggiore biodiversità. Attualmente, è in atto il secondo progetto Atlante Ornitologico Africano che costituisce il susseguirsi del Progetto Atlante ornitologico dell'Africa meridionale che raccolse i dati tra il 1987 e il 1992 (Harrison *et al.*, 1997; 2008). Il secondo progetto Atlante ornitologico Africano è stato iniziato nel 2007 ed è tuttora in atto. I dati raccolti sul campo dai vari ricercatori vengono caricati su un database che viene costantemente revisionato e aggiornato (African Bird Atlas Project, 2024). Inizialmente, il progetto riguardava diverse nazioni dell'Africa Meridionale quali il Sud-Africa, la Namibia, lo Zambia, lo Zimbabwe, il Botswana, il Mozambico, il Lesotho e l'eSwatini, ma è stato esteso anche alla Nigeria e al Kenya.



The Report of
the Japan Wintering Bird Atlas
2016 - 2022

Figura 5: Primo atlante degli Uccelli Svernanti in Giappone, pubblicato nel 2022 e esempio di mappa di distribuzione (Bird Atlas of Japan, 2024).

Inoltre, i dati raccolti dai protocolli di BirdMap sono resi pubblicamente disponibili per quasi tutte le nazioni del Sub-Sahara e per le isole prossime al continente africano, anche se non è stato ufficializzato alcun progetto per queste aree (Brooks *et al.*, 2022).

Tornando all'Europa, il progetto per il primo atlante che riguardasse il territorio dell'intero continente iniziò nel 1987. Tuttavia, il primo *Atlante degli Uccelli Nidificanti in Europa* venne pubblicato solamente 10 anni dopo, nel 1997. Questo primo Atlante utilizza un reticolo suddiviso in quadrati di 50 chilometri per lato ed è caratterizzato da una generale carenza nella copertura di diverse aree tra le quali troviamo la Russia settentrionale, il Caucaso e la parte Occidentale dei Balcani (Lack, 1986; Hagemeijer e Blair, 1997; Herrando *et al.*, 2019; Fraissinet, 2023). Il *Secondo Atlante degli Uccelli Nidificanti in Europa* venne pubblicato nel dicembre del 2020 e ricopre una superficie geografica maggiore rispetto al Primo Atlante poiché include anche la Turchia e i territori della Russia Europea fino agli Urali (Keller *et al.*, 2020). Inoltre, questo atlante presenta una copertura migliore del territorio della Russia e del Kazakistan, dei paesi del Caucaso, delle Isole Canarie e di Cipro. Il Secondo Atlante dei Nidificanti presenta anche delle mappe delle singole specie che mettono a confronto la distribuzione nei due Atlanti Europei mostrando gli effetti dei cambiamenti climatici e ambientali sull'avifauna del continente (Fraissinet, 2023).



Figura 6: Primo Atlante degli Uccelli Nidificanti in Europa e reticolo utilizzato per campionare il territorio (Hagemeijer e Blair, 1997).

L'Italia è stato uno dei paesi europei che ha contribuito maggiormente alla raccolta dei dati e alla stesura del primo Atlante Ornitologico Europeo, partecipando anche alla realizzazione del Secondo Atlante Europeo dei Nidificanti seppure con un ruolo più marginale, ed è la nazione con il numero maggiore di atlanti ornitologici pubblicati. Attualmente, si stima che siano stati pubblicati intorno ai 200 atlanti ornitologici in Italia, molti dei quali sono seconde o terze edizioni di atlanti pubblicati precedentemente (Fraissinet, 2023).

Il primo progetto per l'Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia venne iniziato nel 1975, nello stesso periodo in cui stavano avvenendo i lavori per la pubblicazione degli atlanti di Gran Bretagna e Irlanda, della Francia e della Danimarca. Tuttavia, l'ornitologia in Italia non era ancora sufficientemente sviluppata da poter permettere una copertura del territorio e analisi adeguate a un'opera di tale calibro quindi il progetto si concluse appena un anno dopo. Ciononostante, vennero iniziati diversi progetti a livello locale o provinciale negli anni successivi e, nel 1984, venne pubblicata la prima parte dell'*Atlante degli uccelli Nidificanti e Svernanti della provincia di Napoli* che andò successivamente a far parte dell'*Atlante Regionale della Campania* nel 1989 (Fraissinet, 2023). L'anno successivo vennero pubblicati l'*Atlante degli Uccelli Nidificanti della provincia di Pavia* e l'*Atlante degli uccelli Nidificanti della Sicilia* (1985). Il primo Atlante Regionale degli Svernanti fu l'*Atlante degli Uccelli Svernanti della Lombardia*, pubblicato nel 1992, appena due anni dopo la pubblicazione dell'Atlante dei Nidificanti della Lombardia (Fraissinet, 2023). Nel frattempo, i progetti per la costruzione dell'Atlante Nazionale dei Nidificanti vennero nuovamente iniziati e culminarono con la pubblicazione dell'Atlante Ornitologico Nazionale nel 1993. Questo atlante presenta dati che sono stati raccolti tra il 1983 e il 1986 e si possono osservare diverse lacune nella copertura del territorio, soprattutto nelle regioni meridionali, nonostante gli ornitologi abbiano compiuto delle spedizioni per coprire le aree in cui non fossero stati presenti specialisti del settore (Boano *et al.*, 1985; Fraissinet, 2023). Il 2009 fu un anno molto importante per l'ornitologia italiana poiché avvenne l'introduzione in questo paese del portale *Ornitho.it*. che consente agli ornitologi di catalogare i dati raccolti, di condividerli con tutti gli iscritti e di produrre contestualmente le mappe di distribuzione delle specie. Inoltre, questo portale permette di scambiare dati con database quali AVES e CRONACA (Lardelli *et al.*, 2022). *Ornitho.it* ha fornito un supporto tecnico essenziale nella creazione del *Secondo Atlante degli Uccelli Nidificanti in Europa* e del *Secondo Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia* permettendo di ridurre i costi e il monte di lavoro (Fraissinet, 2023). Il progetto per la seconda edizione dell'Atlante italiano dei Nidificanti iniziò nel 2010 e vi presero parte associazioni ornitologiche regionali e nazionali e alcuni Enti pubblici e Musei. L'Atlante venne pubblicato nel 2022, 29

anni dopo il suo predecessore, e include dati relativi alla distribuzione sul territorio nazionale durante il periodo 2010-2016 di 269 specie. Questi dati sono stati rappresentati cartograficamente sul territorio italiano a una scala di 10 x 10 km (particelle UTM - *Universal Transverse Mercator*) e forniscono esclusivamente informazioni di tipo qualitativo, indicando la nidificazione di una specie in una certa particella UTM come certa, probabile o possibile utilizzando tre diversi simboli, rispettivamente, un quadrato, un triangolo e un cerchio (Lardelli *et al.*, 2022). Inizialmente, era stata ipotizzata una raccolta di informazioni di tipo semiquantitativo unitamente ai dati qualitativi utilizzando un protocollo reso disponibile sul portale *Ornitho.it*. Tuttavia, i dati quantitativi raccolti non sono stati inclusi nell'atlante finale a causa della disomogeneità spaziale di applicazione del protocollo di censimento a livello nazionale dato che alcune regioni avevano una copertura quasi totale del territorio, mentre in altre i censimenti erano stati condotti in un numero di particelle UTM molto limitato (Lardelli *et al.*, 2022). Le mappe di distribuzione sono state realizzate a seguito di un processo di controllo di qualità dei dati archiviati, in cui sono stati uniformati i codici numerici identificativi delle specie e rimossi i dati incompleti, palesemente errati e i dati duplicati. Quindi i dati sono stati selezionati in base alla loro accuratezza spaziale, sono state rimosse le osservazioni ripetute, è stato creato il background della carta di distribuzione, sono state definite le variabili ambientali e come fossero correlate tra di loro ed è stato costruito il modello che è stato successivamente valutato e validato. Infine, le predizioni di idoneità ambientale sono state ristrette alle aree di sola presenza (Lardelli *et al.*, 2022). Il testo mette a disposizione grafici di distribuzione altitudinale e carte di idoneità ambientale per ogni specie, salvo rare eccezioni. Le carte di idoneità ambientale sono state ottenute effettuando analisi avanzate sui fattori ambientali che possono influenzare la distribuzione delle diverse specie (Lardelli *et al.*, 2022). Infine, l'Atlante consente il confronto tra la distribuzione attuale delle specie e la distribuzione rilevata nel precedente Atlante dei Nidificanti italiano, relativo al periodo 1983-1986, posto che la specie fosse inclusa in entrambi gli atlanti nazionali.

In Italia non è stato ancora pubblicato un atlante nazionale degli svernanti a causa delle difficoltà connesse al monitoraggio dell'avifauna durante la stagione invernale come il numero ridotto di ore, l'inclemenza meteorologica e le caratteristiche di alcune aree geografiche (Lack, 1986; Fraissinet; 2023). Ciononostante, si dispongono già dei dati relativi alla distribuzione delle specie svernanti, perciò, la pubblicazione dell'Atlante degli Uccelli Svernanti in Italia è uno degli obiettivi futuri dell'ornitologia italiana (Fraissinet, 2023).

L'Italia è il paese con all'attivo il maggior numero di atlanti ornitologici e si stima che un totale di 203 atlanti sia stato pubblicato o parzialmente pubblicato in forma cartacea o digitale fino al

2023. Di questi, solo 2 atlanti sono relativi al territorio nazionale nella sua interezza, mentre 20 atlanti sono regionali e relativi alle specie nidificanti. Sono disponibili più edizioni di uno stesso atlante per alcune regioni, tra le quali la Sicilia, mentre i due Atlanti del Piemonte e della Valle d'Aosta sono stati pubblicati in un unico volume. Un totale di otto Atlanti Regionali degli Svernanti è stato pubblicato fino al 2023. Il resto degli atlanti ornitologici italiani è relativo a territori meno estesi rispetto a quello nazionale o regionale tra i quali troviamo 51 Atlanti ornitologici relativi a diverse province italiane, dei quali 39 sono atlanti delle specie nidificanti e 12 per gli svernanti. A questi si aggiungono i 46 atlanti urbani dei nidificanti e i 13 atlanti urbani degli svernanti, relativi a 30 e a otto centri urbani rispettivamente. L'Italia è il paese con il maggior numero di atlanti ornitologici urbani che risultano caratterizzati da una certa omogeneità grazie al lavoro di Dinetti *et al.* (1995). In questo articolo, si stabiliscono degli standard per ricercare l'avifauna negli ambienti urbanizzati e si definiscono le linee guida per la realizzazione degli atlanti urbani (Dinetti *et al.*, 1995). Il resto degli atlanti italiani è relativo al territorio di Aree Naturali protette oppure a territori che presentano caratteristiche geografiche specifiche, come le Alpi (Fraissinet, 2023). L'andamento negli anni delle pubblicazioni di atlanti ornitologici in Italia a partire dal 1977 fino al 2022 è riportato nella Figura 7. Come si può osservare, è stato pubblicato almeno un atlante ornitologico italiano ogni anno salvo che dal 1978 al 1981.



Figura 7: Andamento delle pubblicazioni degli Atlanti Ornitologici in Italia dal 1977 al 2022 (Fraissinet, 2023).

1.5 Il nuovo atlante ornitologico del Piemonte e Valle d'Aosta

Il Piemonte e la Valle d'Aosta sono tra le prime regioni italiane per le quali è stato pubblicato un atlante ornitologico. Il primo progetto per la creazione di un atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte iniziò nel 1979 come iniziativa regionale del programma per il primo *Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia*. Nello stesso anno venne fondato il Gruppo Piemontese di Studi Ornitologici (GPSO) che permise la continuazione del progetto nonostante il fallimento del programma nazionale (Mingozzi *et al.*, 1988). Il GPSO è un'associazione che si occupa di coordinare e di effettuare le ricerche sull'avifauna in Piemonte e Valle d'Aosta al fine di approfondire le conoscenze ornitologiche di queste regioni. Alcune di queste ricerche sono confluite nella pubblicazione di monografie stampate dal Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino o dell'Associazione Naturalistica Piemontese, mentre le monografie più recenti vengono pubblicate esclusivamente in formato digitale. Il titolo di questa serie è *Tichodroma* e rimanda al picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*) che è il simbolo dell'associazione (Figura 8). L'*Atlante degli Uccelli nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta 1980-1984* (1988) fa parte delle monografie stampate dal Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino e rappresenta il progetto atlante di maggiore ampiezza per estensione geografica, numero di partecipanti e dati elaborati portato a termine in Italia fino al 1988. Inoltre, si tratta della prima opera riguardante l'avifauna di questo territorio ad essere stata pubblicata dai tempi dell'opera di Enrico Giglioli del 1889-1890 (Mingozzi *et al.*, 1988). Il territorio del Piemonte e della Valle d'Aosta ricopre un'area di circa 28500 km² che è stata suddivisa utilizzando un reticolo cartografico di quadrati IGM (scala 1:25000) per la costruzione dell'Atlante dei Nidificanti del 1988. I quadrati sono 341 in totale e sono stati tutti indagati nell'arco del quinquennio in cui si sono svolte le ricerche sul campo. Ciononostante, vi sono alcune differenze nella frequenza di copertura del territorio che hanno determinato effetti negativi sulla rilevazione delle specie.

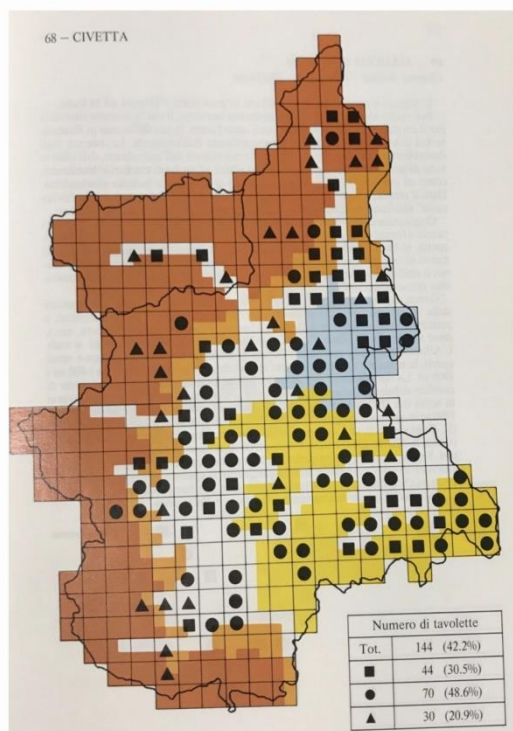


Figura 8: Simbolo dell'ente GPSO, Gruppo Piemontese Studi Ornitologici "F.A. Bonelli" ONLUS.

In modo particolare, è stato rilevato un numero ridotto di specie nelle Alpi Occidentali, nella Valle dell'Ossola e in alcune zone dell'Appennino (Mingozzi *et al.*, 1988; Boano *et al.*, 2023). Le specie segnalate come nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta durante il periodo 1980-1984 sono 189 in totale, un numero molto elevato soprattutto se paragonato con le 188 specie incluse nell'Atlante della Svizzera (1972-1976), una nazione che ha un'estensione maggiore rispetto a quella del territorio preso in considerazione in questo atlante ornitologico. Il progetto per la costruzione dell'Atlante dei Nidificanti ha permesso di scoprire una ventina di specie che non erano mai state segnalate in precedenza sul territorio del Piemonte e della Valle d'Aosta o che non erano più state segnalate come nidificanti da diversi anni (Mingozzi *et al.*, 1988). L'*Atlante degli Uccelli di Piemonte e Valle d'Aosta in inverno (1986-1992)* è il primo atlante degli uccelli svernanti di Piemonte e Valle d'Aosta e fa parte delle monografie del Museo Regionale delle Scienze Naturali di Torino. Un'altra caratteristica che lo rende simile all'Atlante dei Nidificanti è l'utilizzo dello stesso reticolo per la raccolta dei dati e la successiva creazione delle mappe di distribuzione. L'Atlante in Inverno include dati per 197 specie di uccelli svernanti nel territorio d'interesse durante il periodo 1986-1992 (Fraissinet, 2023). A questi atlanti si può aggiungere il testo: *Uccelli nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta (2007)* che contiene informazioni relative alla distribuzione di sole 120 specie dell'avifauna regionale. Sono state incluse in questo atlante le specie che non arrivavano a coprire più del 5% dei quadrati IGM dell'Atlante dei Nidificanti del 1988, le specie per le quali la distribuzione non era ritenuta soddisfacente e le specie per le quali si ipotizzava un aumento o una riduzione della popolazione in tempi recenti. L'obiettivo principale di questo atlante ornitologico è di fornire informazioni aggiornate relative a queste specie e utilizza il reticolo IGM per la suddivisione del territorio in esame per permettere il confronto con il precedente Atlante dei Nidificanti (Aimassi e Reteuna, 2007). A questi tre atlanti relativi al territorio del Piemonte e della Valle d'Aosta si aggiungono diversi atlanti provinciali e urbani, come quelli relativi alla provincia di Biella (1998) e al Verbano Cusio Ossola (2006) e alle città di Torino (2001) e Asti (2009) (Fraissinet, 2023).

Il progetto per la costruzione di un nuovo atlante del Piemonte e della Valle d'Aosta che includesse informazioni relative a 300 specie di uccelli nidificanti, svernanti e migratori venne presentato ufficialmente il 25 ottobre 1998. Il territorio regionale venne suddiviso impiegando un reticolo costituito da 308 quadrati di 10 km per lato e le ricerche sul campo si tennero durante il decennio 1999-2010 e furono coordinate dal GPSO. Il progetto di Monitoraggio Avifaunistico Permanente in Piemonte e Valle d'Aosta (MAPPA) aveva l'obiettivo di creare un nuovo atlante ornitologico che fornisse informazioni sulla distribuzione e l'abbondanza delle specie di modo tale da permettere il confronto con gli atlanti regionali precedentemente pubblicati e individuare

le aree più importanti per la conservazione della biodiversità. Le informazioni sono state raccolte nell'arco di 12 mesi di modo tale da osservare come l'avifauna del territorio d'interesse cambiasse durante il ciclo annuale. Due metodi diversi potevano essere utilizzati per la raccolta dei dati: il metodo delle osservazioni standardizzate e il metodo della check-list. Per il metodo delle osservazioni standardizzate la durata del rilevamento è fissata a dieci minuti. Non era necessario contare gli individui contattati ma era sufficiente indicare la presenza di una o più specie nei dieci minuti di rilevamento. I dati raccolti con questo metodo permettono di stimare l'abbondanza di una specie dato che rappresentano la probabilità di contattare la specie in quell'area durante 10 minuti di osservazione. Questo indice non è generalmente utile per compiere confronti interspecifici dato che la probabilità di contattare una specie varia molto da specie a specie. La check-list è stata il metodo principalmente impiegato per la raccolta dati nel progetto MAPPA. Questo approccio permette di ottenere una o più liste mensili di tutte le specie contattate, direttamente o indirettamente, in qualunque località del territorio d'interesse. La durata dei rilevamenti non è fissata e i dati forniscono delle indicazioni sulle caratteristiche dell'avifauna del Piemonte e della Valle d'Aosta durante tutto il ciclo annuale.



Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980-1984

T. Mingozzi
G. Boano
C. Pulcher
e collaboratori



MONOGRAFIA VIII - 1988
Museo Regionale di Scienze Naturali - Torino

Figura 9: Copertina dell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta (1980-1984) e mappa di distribuzione della specie *Athene noctua*. (Mingozzi et al., 1988).

Questo metodo è utile per rilevare le specie al di fuori dei campionamenti standardizzati o durante gli spostamenti, per l'identificazione con il metodo del playback, come accade per i rapaci notturni, e per gli animali trovati morti. Indicare il sito in cui la specie è stata contattata era fondamentale indipendentemente dal metodo utilizzato. I dati raccolti andavano quindi inseriti in apposite schede fornite dal GPSO e inviati all'ente organizzatore tramite servizio postale, dischetto o posta elettronica. Successivamente, i dati sono stati archiviati utilizzando un programma GIS per generare le mappe di distribuzione delle diverse specie. Inizialmente, si intendeva creare tre mappe di distribuzione relative ai tre diversi periodi del ciclo annuale ma si optò per rappresentare queste informazioni in un'unica carta durante il corso del progetto. In questo atlante si utilizza, quindi, il simbolo del cerchio per rappresentare la distribuzione della specie in esame e il cerchio risulta colorato diversamente a seconda del periodo del ciclo annuale in cui la specie è stata rilevata. Il colore rosso corrisponde alla distribuzione della specie durante il periodo riproduttivo, mentre la distribuzione durante il periodo invernale è rappresentata in blu.

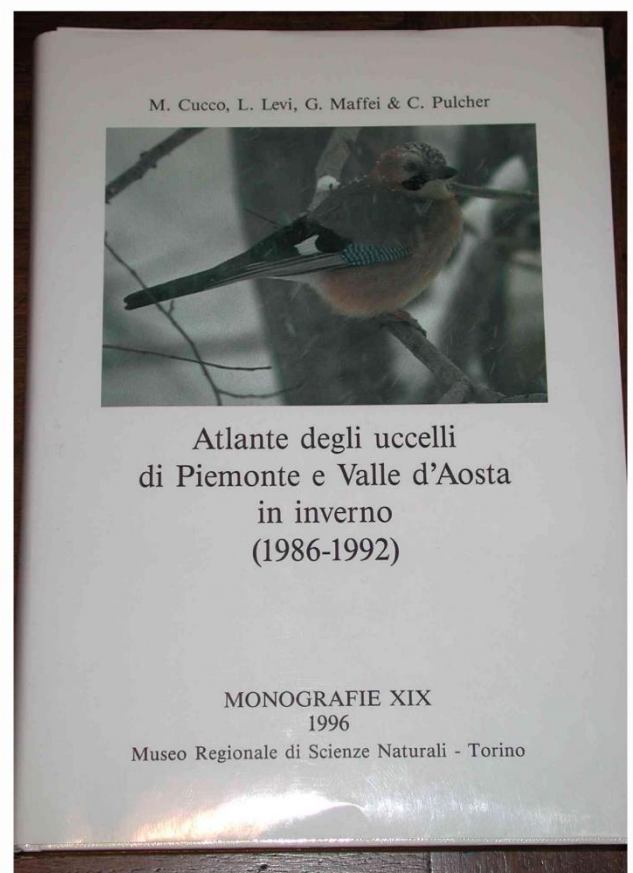
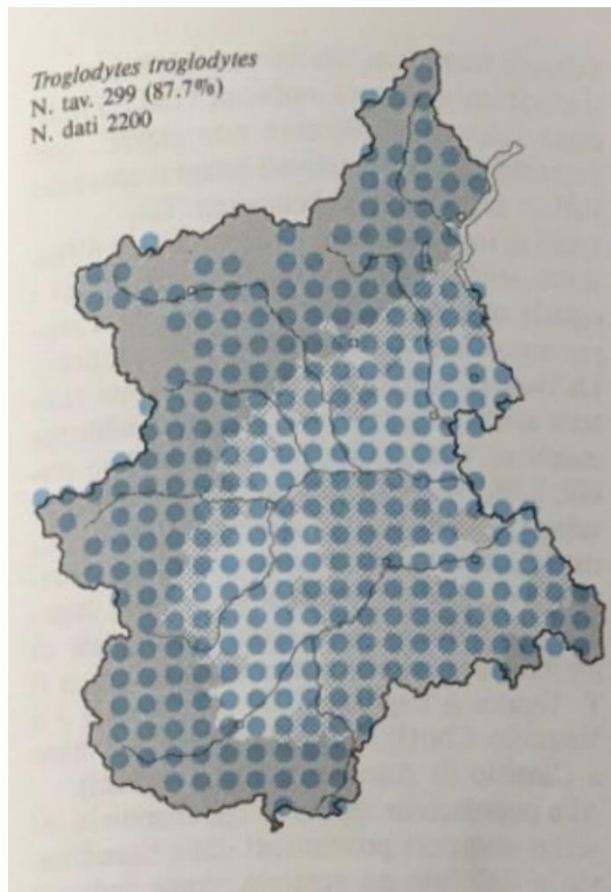


Figura 10: Copertina dell'Atlante degli Uccelli del Piemonte e della Valle d'Aosta in Inverno (1986-1992) e mappa di distribuzione della specie Troglodytes troglodytes (Cucco et al., 1996).

Invece, il colore verde viene utilizzato per rappresentare la distribuzione della specie durante il periodo autunnale e primaverile. La raccolta dei dati durante il progetto MAPPA ha permesso la costruzione di due grafici relativi alla distribuzione altitudinale e alla fenologia delle specie. Il grafico della fenologia permette di individuare il periodo in cui la specie è stata maggiormente contattata sul territorio d'esame, mentre il grafico di distribuzione altitudinale mostra le preferenze altimetriche della specie. Inoltre, sono state create delle carte che illustrassero la distribuzione delle specie nidificanti nel periodo 1980-1984 e delle specie svernanti nel periodo 1986-1992 per confrontare i dati raccolti in questo atlante con l'*Atlante degli Uccelli Nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta* (1988) e l'*Atlante degli Uccelli di Piemonte e Valle d'Aosta in Inverno* (1996). Infine, sono state create delle mappe relative al periodo 2010-2016 per permettere il paragone dei dati raccolti durante il progetto MAPPA con le informazioni più recenti sulla distribuzione delle specie nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta. I dati raccolti durante il progetto MAPPA sono stati utilizzati anche in altre inchieste, tra le quali troviamo il Resoconto Ornitologico Annuale (ROAN), il Conteggio degli Uccelli Acquatici Svernanti (IWC), l'Inchiesta sui Rapaci Notturmi (STRIX) e i progetti di monitoraggio delle popolazioni di cormorano (*Phalacrocorax carbo*), tarabuso (*Botaurus stellaris*) e degli ardeidi gregari (MAPPA – Monitoraggio Avifaunistico Permanente in Piemonte e Valle d'Aosta, 2024).

L'obiettivo di questa tesi è l'utilizzo del database pluriennale MAPPA per la costruzione di un nuovo atlante ornitologico degli uccelli nidificanti e svernanti in Piemonte e in Valle d'Aosta. Questo atlante fornisce informazioni sulla distribuzione delle diverse specie sul territorio in un determinato periodo di tempo per poter individuare cambiamenti dell'avifauna locale attraverso il confronto con gli atlanti pubblicati in precedenza. Allo stesso tempo, sono state condotte approfondite ricerche sul campo in due zone modello al fine di individuare eventuali cambiamenti dell'avifauna del territorio considerato durante l'ultimo decennio. I dati raccolti sono stati successivamente separati in base alla zona campionata e inseriti in due tabelle che sono state utilizzate per ricavare i grafici che potete consultare in queste pagine. Le mappe sono state create impiegando il *Geographic information systems* o GIS. Infine, i dati raccolti durante l'anno 2023-2024 sono stati confrontati con i dati archiviati durante il progetto MAPPA di modo tale da ipotizzare le dinamiche di popolazione a cui possono essere andate incontro le specie contattate durante l'ultimo decennio.

2. Materiali e metodi

2.1 Preparazione dei dati per la redazione di un atlante

Le mappe di distribuzione delle specie nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta relative al periodo 2010-2016 sono state create a partire dalle carte inserite nell'*Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia* del 2022. Queste carte sono state scannerizzate e successivamente tagliate di modo tale da evidenziare solo la porzione settentrionale della penisola italiana. È stato quindi utilizzato un Sistema informativo Geografico (QGIS) (Berendsen *et al.*, 2023) per georeferenziare le carte e ricavare la distribuzione delle specie nidificanti sul territorio di interesse. Questo è stato possibile grazie alla sovrapposizione della mappa georeferenziata con il reticolo standardizzato UTM, che suddivide il territorio di Piemonte e Valle d'Aosta in 308 quadrati di 10 km di lato, e la successiva selezione dei quadrati in cui la specie era presente come nidificante. Per la costruzione di queste nuove mappe, non si è tenuto conto della distinzione della nidificazione della specie in certa, probabile o possibile nell'area considerata come invece è il caso per le carte inserite nell'atlante del 2022. I quadrati selezionati sono stati esportati come un nuovo file che è stato utilizzato per la creazione delle mappe che sono state inserite nel nuovo atlante (Figura 11). Questa carta è stata ottenuta tramite la sovrapposizione in GIS del file relativo alla distribuzione della specie in esame con i file riportanti le caratteristiche orografiche del Piemonte e della Valle d'Aosta, i confini geopolitici di queste regioni e i principali bacini idrici e corsi d'acqua del territorio di interesse. Infine, la mappa risultante è stata esportata in formato PDF grazie all'apposita funzione di GIS. Sono state ottenute tutte le mappe di distribuzione nel periodo 2010-2016 delle specie nidificanti sul territorio di Piemonte e Valle d'Aosta ripetendo questo procedimento più e più volte.

Una volta ottenute le carte dei nidificanti relative al periodo 2010-2016 si è proceduto con l'impostazione del nuovo atlante. Dopo aver provato diversi approcci, è stato concordato di organizzare l'impaginazione su due pagine. La prima pagina riporta il nome comune, il nome scientifico, il grado di minaccia, l'ordine e la famiglia a cui appartiene la specie insieme a una immagine che rappresenta la specie in esame. Al di sotto di queste informazioni troviamo il grafico della fenologia e la distribuzione altitudinale della specie. Alla sinistra di quest'ultimo grafico è stato lasciato uno spazio per l'inserzione di un testo che evidenziasse eventuali cambiamenti significativi nella distribuzione della specie in esame emersi dal confronto dei dati del periodo 1999-2010 con quelli relativi agli altri atlanti. Le mappe di distribuzione della specie sul territorio d'interesse sono state inserite nella seconda pagina. La mappa relativa al periodo 1999-2010 è stata posta in alto, in posizione centrale ed è affiancata da un riquadro in

cui viene indicato il numero di quadrati occupati durante i diversi periodi del ciclo annuale, la frequenza della specie sul territorio considerato espressa in percentuale e il numero di osservazioni (*records*) della specie nei periodi riproduttivo, invernale e primaverile-autunnale. I dati relativi alla mappa 1999-2010 sono stati riverificati di modo tale da accertarsi che corrispondano esattamente alla mappa di distribuzione visto che le mappe delle specie hanno subito delle modificazioni e degli aggiornamenti nel corso degli anni. Al di sotto della mappa di distribuzione 1999-2010 si trovano le cartine relative ai periodi 1980-1984, 2010-2016 e 1986-1992.

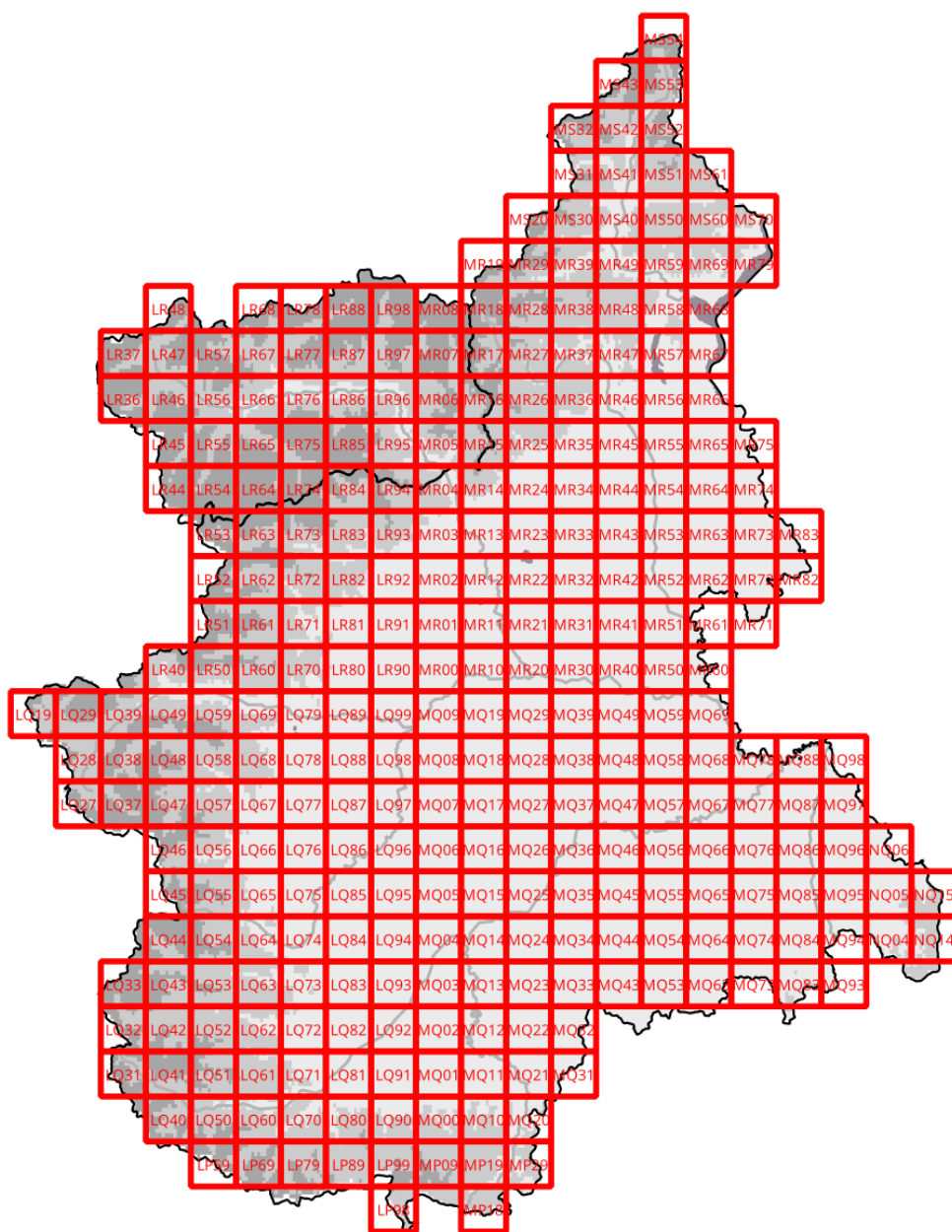


Figura 11: Sfondo delle mappe di distribuzione delle specie del nuovo atlante e reticolo UTM che suddivide in modo standardizzato il territorio di interesse.

La frequenza della specie sul territorio considerato durante questi periodi è indicata accanto a ciascuna mappa. Le specie che sono presenti sul territorio del Piemonte e della Valle d'Aosta solo durante il periodo invernale mancano delle mappe di distribuzione relative al periodo riproduttivo, mentre le specie che sono presenti esclusivamente durante il periodo riproduttivo possono non presentare la mappa di distribuzione del periodo 1986-1992. Inoltre, le specie come l'ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*) che sono state considerate parte dell'avifauna regionale solo in tempi recenti non presentano né la mappa relativa al periodo 1980-1984 né quella relativa al 1986-1992. Al di sotto dei grafici della distribuzione altitudinale e della fenologia e delle mappe di distribuzione sono state inserite delle didascalie che indicano ciò che viene rappresentato nei grafici e nelle cartine. Il titolo dell'atlante è riportato nell'angolo in alto a sinistra della prima pagina, mentre nell'angolo in alto a destra della seconda pagina è indicato il volume della serie di monografie Tichodroma di cui l'atlante farà parte (Figure 12 e 13).

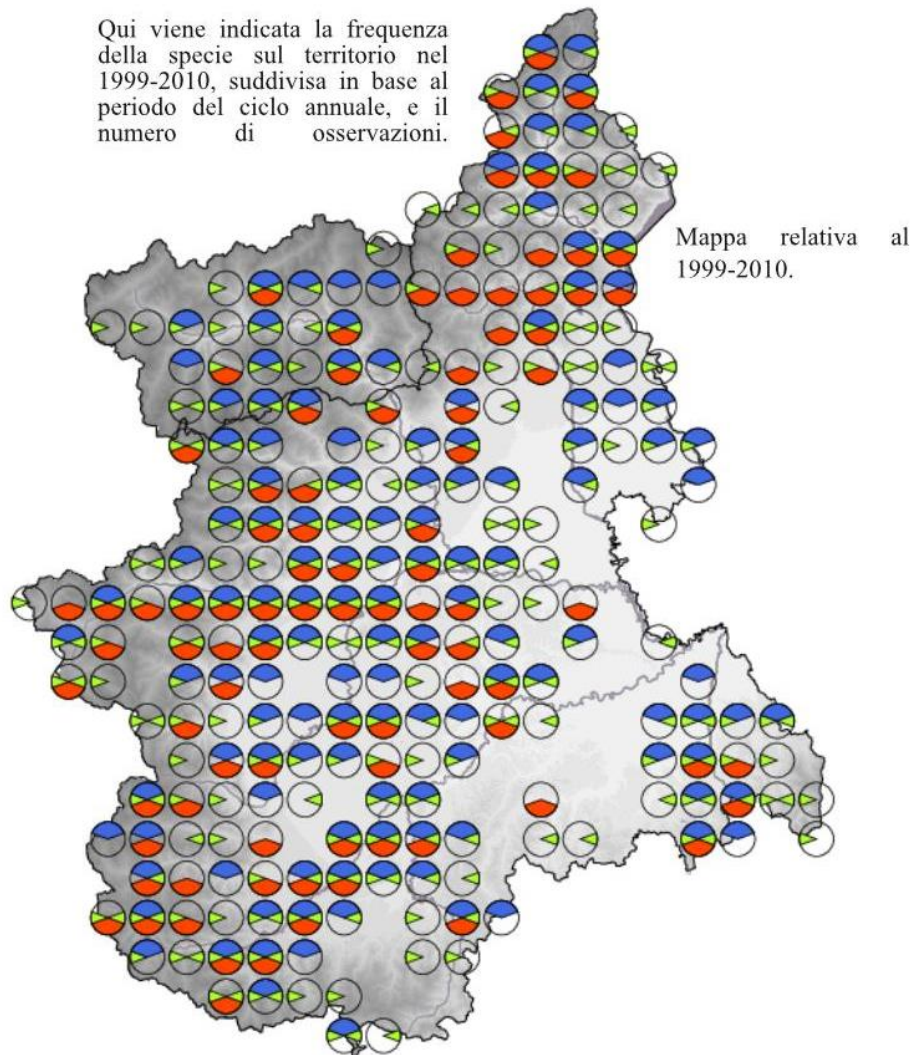
Una volta che è stata impostata l'impaginazione si è passato alla scelta del software che avrebbe permesso di impaginare tutte le specie dell'atlante ed è stato scelto il software Scribus dopo aver provato diverse alternative. Scribus (Scribus Open Source Desktop Publishing, 2024, *Desktop publishing*) è un software multiplatforma di Desktop publishing che permette di creare vari tipi di documenti, tra cui presentazioni PDF e interi libri, fornendo maggiori libertà per l'impaginazione rispetto ad altri programmi (Scribus: il software di desktop publishing professionale e gratuito, 2024). Inizialmente, l'utilizzo di Scribus per la costruzione dell'atlante è stato limitato dall'impossibilità di importare immagini in formato PDF, ma l'installazione dell'*interpreter* Ghostscript (*Artifex Software*) ha permesso di risolvere questo problema e di procedere con l'impaginazione delle diverse specie. Infine, le impaginazioni relative alle singole specie sono state importate in un nuovo file che costituisce la base per la creazione dell'atlante definitivo. Dovranno essere inserite le parti relative alla prefazione e all'introduzione prima che l'atlante possa essere pubblicato. Inoltre, verranno aggiunte anche delle sezioni riportanti i grafici IWC e TRIM delle specie per le quali questi grafici sono disponibili.

<p>Qui viene inserita l'immagine della specie</p>	<p>Nome comune della specie <i>Nome scientifico della specie</i> Grado di minaccia Ordine Famiglia</p>
<p>Qui viene inserito il grafico della fenologia</p>	
<p>Fenologia: numero di records e di quadrati con osservazioni.</p>	
<p>Nel caso in cui la distribuzione della specie sia cambiata in modo significativo negli anni, vengono scritte qui delle osservazioni.</p>	<p>Qui viene inserito il grafico della distribuzione altitudinale.</p>
<p>Distribuzione altitudinale delle osservazioni: rosso = periodo estivo (■); blu = periodo invernale (■).</p>	

1

Figura 12: Generica impaginazione del nuovo atlante, pagina 1.

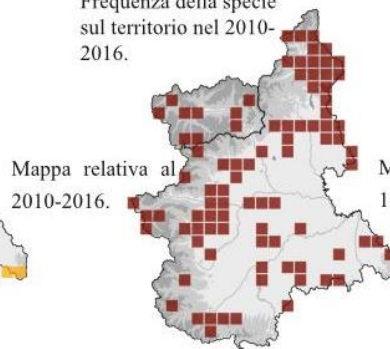
Qui viene indicata la frequenza della specie sul territorio nel 1999-2010, suddivisa in base al periodo del ciclo annuale, e il numero di osservazioni.



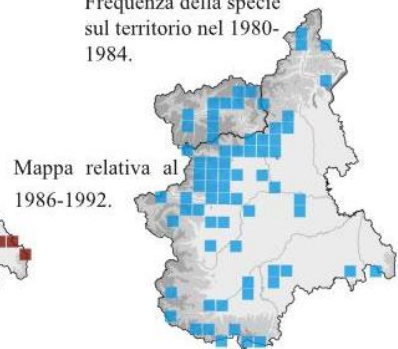
Frequenza della specie sul territorio nel 1980-1984.



Frequenza della specie sul territorio nel 2010-2016.



Frequenza della specie sul territorio nel 1980-1984.



Distribuzione geografica della specie nel periodo (1999-2010) (in alto), distribuzione geografica dei nidificanti nel periodo 1980-1984 (■) e nel periodo 2010-2016 (■), distribuzione geografica degli svernanti nel periodo 1986-1992 (■).

Figura 13: Generica impaginazione del nuovo atlante, pagina 2.

2.2.1 Raccolta dati sul campo, periodo 2023-2024: Osservazioni e Punti d'ascolto

La raccolta dei dati durante il periodo 2023-2024 è stata svolta in due aree di interesse: il comune di Bellinzago Novarese e il Verbano Cusio Ossola. Il comune di Bellinzago Novarese è incluso prevalentemente nel quadrato UTM MR74, che si trova in prossimità del confine con la Lombardia e del Parco Naturale del Ticino, e in parte nel quadrato MR64 dove si trova la Badia di Dulzago, una frazione del comune di Bellinzago ai confini con la pianura risicola del novarese. Per quanto riguarda il Verbano Cusio Ossola, la maggior parte dei dati sono stati raccolti nelle frazioni del comune di Crodo e di Baceno che ricadono nei quadrati UTM MS42 e MS41. Inoltre, durante l'anno d'indagine sono stati raccolti dei dati anche nei comuni di Santa Maria Maggiore e Re della Val Vigezzo che si trovano principalmente nel quadrato MS50. I dati relativi ai quadrati MS54, MS53, MS20 e MS30 derivano da osservazioni condotte nel corso di una sola giornata e nella stagione estiva, perciò, non risultano utili a un confronto con i precedenti atlanti.

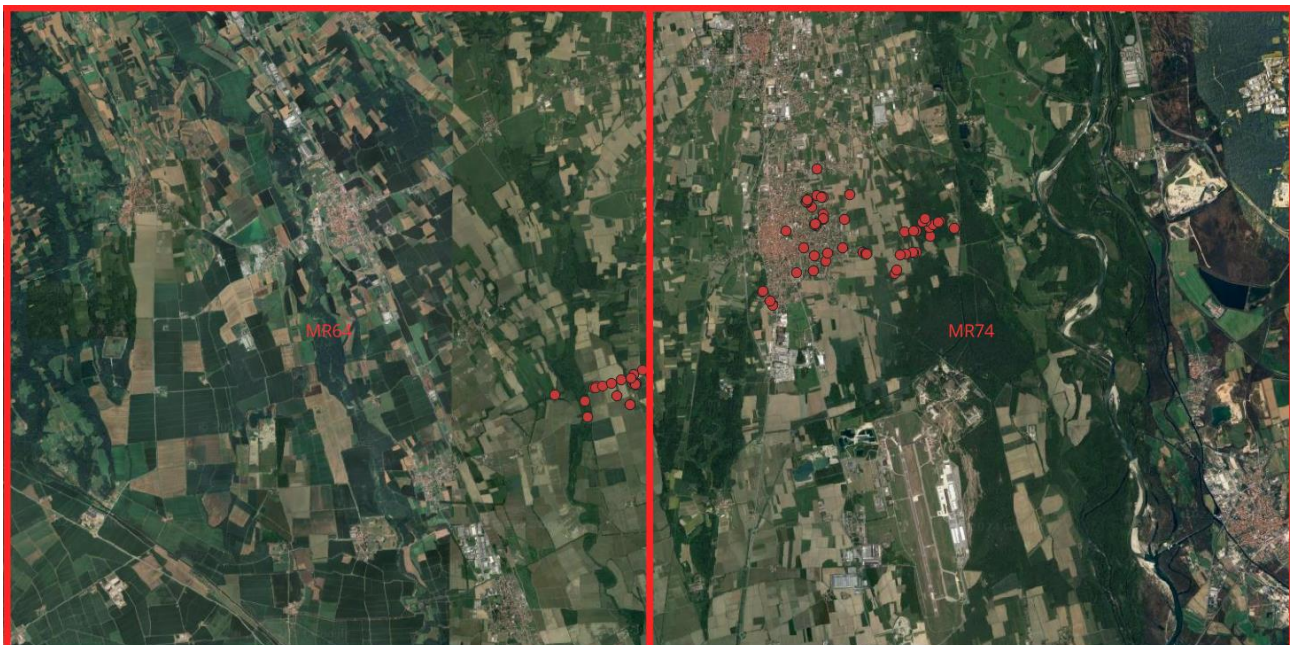


Figura 14: Distribuzione dei siti campionati nel comune di Bellinzago Novarese.

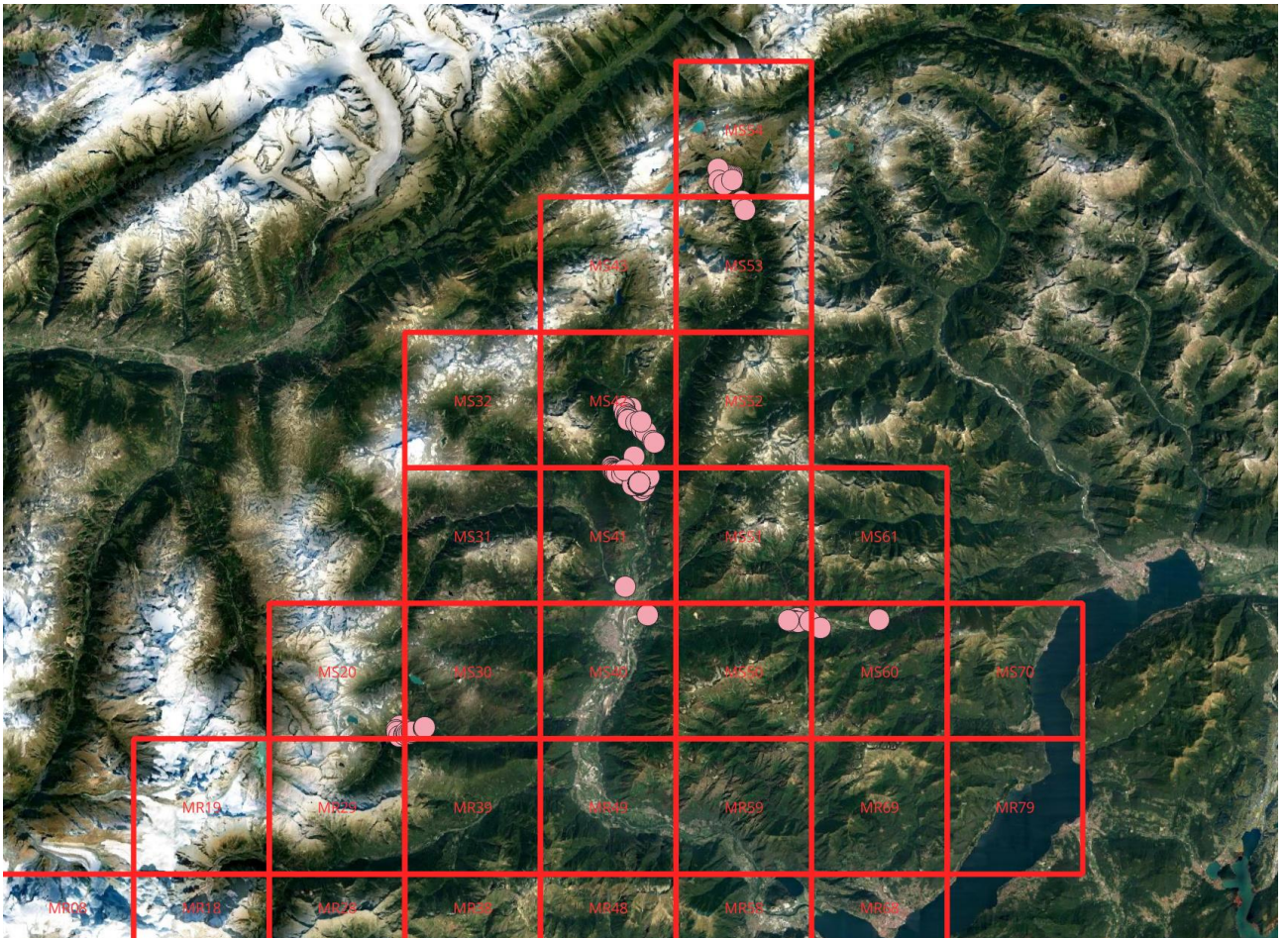


Figura 15: Distribuzione dei siti di campionamento nel Verbano Cusio Ossola.

2.2.2. Raccolta dati sul campo, periodo 2023-2024: Metodi di rilevamento

Sono stati impiegati diversi strumenti per poter effettuare le ricerche sul campo. Per prima cosa, sono state consultate delle guide degli uccelli Italiani ed Europei per poter ricavare informazioni pregresse sull'avifauna del territorio di interesse e quali specie potessero essere contattate in un certo momento del ciclo annuale, mentre è stato utilizzato un binocolo per il riconoscimento visivo delle specie in modo particolare negli ambienti aperti e a carattere agricolo.

Per l'identificazione delle specie attraverso l'ascolto di richiami e dei canti si è ricorso principalmente all'utilizzo dell'app *Merlin Bird ID* che è stata creata dal laboratorio di ornitologia Cornell ed è stata rilasciata nel 2014. L'obiettivo principale di Merlin è quello di facilitare l'identificazione delle specie di uccelli grazie a tre diverse funzioni. *Step-by-step ID* permette di identificare una specie fornendo informazioni sulle dimensioni, sulla morfologia e sulle abitudini di un individuo oltre alla data e al sito in cui è avvenuto l'avvistamento. Poi, il

software analizza le informazioni che gli sono state fornite e restituisce una lista di possibili appaiamenti dato che non tutti gli ornitologi descrivono una specie allo stesso modo. Inoltre, è necessario scaricare dapprima una check-list delle specie del territorio di interesse affinché la funzione *Step-by-Step ID* possa operare. Nel caso della ricerca in esame, è stata scaricata la check-list relativa ai territori del Paleartico Occidentale. La funzione *Sound ID* è stata sviluppata dal dottor Grant Van Horn e dal dottor Benjamin Hoffman e permette di riconoscere una specie in base ai richiami che essa produce. Una volta registrati, questi suoni vengono convertiti in uno spettrogramma che viene quindi analizzato e confrontato con le registrazioni precedentemente archiviate dal software che restituisce la specie che sta più probabilmente producendo quel richiamo. Inoltre, Merlin mette a disposizione una serie di registrazioni del canto e dei richiami della specie di modo tale che l'utente possa confermare ciò che ha sentito. Attualmente, la funzione *Sound ID* permette di riconoscere 1054 specie di uccelli localizzate principalmente in Nord America, in Europa e nel Paleartico Occidentale e le specie più comuni e diffuse nei Neotropici e in India. Infine, l'app Merlin dispone di una funzione che è in grado di identificare una specie a partire da una fotografia. Tuttavia, l'identificazione delle specie tramite *Photo ID* è generalmente limitata dalla risoluzione della fotografia di partenza (CornellLab|Merlin, 2024).

I dati derivati dalla ricerca sul campo sono stati archiviati in due tabelle Excel in base al territorio in cui i dati sono stati raccolti. Ciascuna tabella riporta le seguenti informazioni: nome scientifico della specie, nome comune della specie, famiglia e ordine della specie, giorno, periodo, mese, anno e ora in cui la specie è stata contattata. Vengono poi riportati il tipo di ambiente in cui la specie è stata individuata e il tempo atmosferico, seguito dall'indicazione del sito in cui è avvenuta la registrazione o l'avvistamento e le sue coordinate, successivamente distinte in latitudine e longitudine. Infine, viene indicato se la specie è stata avvistata o individuata tramite registrazione e, in questo caso, viene inserito anche il titolo dell'audio. Queste tabelle sono state successivamente esportate in formato di testo delimitato .txt di modo tale da creare delle mappe di distribuzione utilizzando il sistema QGIS (Figure 14 e 15). Inoltre, i dati archiviati in queste tabelle sono stati estrapolati di modo tale da creare una nuova tabella dove viene operato un confronto tra le specie contattate nel periodo d'esame con i dati archiviati nel database del progetto MAPPA relativi alle due zone modello. Nella tabella viene indicato il periodo del ciclo annuale a cui risalgono i dati.

3. Risultati

3.1 Il nuovo atlante ornitologico del Piemonte e della Valle d'Aosta

Le ricerche sull'avifauna del Piemonte e della Valle d'Aosta condotte nel decennio 1999-2010 lungo tutto il corso del ciclo annuale hanno permesso di archiviare oltre 550000 rilevazioni. Queste rilevazioni hanno permesso di identificare 257 diverse specie di uccelli nel territorio considerato durante il periodo riproduttivo (periodo 1), lo svernamento (periodo 3) oppure durante la migrazione autunnale e primaverile (periodi 2 e 4) (Appendice 1). Di queste 257 specie, 21 sono state rilevate sul territorio del Piemonte e della Valle d'Aosta più di 10000 volte. Tre specie sono state identificate più di 20000 volte durante il decennio 1999-2010 e queste corrispondono a *Turdus merula*, *Fringilla coelebs* e *Corvus cornix*. Queste tre specie sono state rispettivamente rilevate 26799, 21309 e 20116 volte sul territorio di interesse. La quarta specie osservata il maggior numero di volte è *Sylvia atricapilla*, che è stata identificata 19664 volte. La specie *Erithacus rubecula* è stata rilevata 18871 volte durante il decennio 1999-2010, mentre *Ardea cinerea* è stata registrata 17381 volte. Le altre specie con alti numeri di osservazione sono: *Garrulus glandarius* e *Hirundo rustica*, che sono state rilevate rispettivamente 15702 e 15436 volte durante il periodo delle ricerche, mentre *Pica pica* è stata identificata 14853 volte. La specie *Buteo buteo* è stata rilevata 14486 volte sul territorio di interesse, *Picus viridis* 14189 volte e *Anas platyrhynchos* 13970 volte. *Surnus vulgaris* è stata identificata 12691 volte nel decennio 1999-2010, mentre le specie *Dendrocopos major* e *Passer italiae* sono state rilevate 12594 e 12511 volte rispettivamente. La specie *Aegithalos caudatus* è stata registrata 11918 volte, mentre la specie *Columba palumbus* è stata osservata 11236 volte. Sono state rilevate tra le 10000 e le 11000 volte durante il periodo delle ricerche le specie *Passer montanus* (10641), *Streptopelia decaocto* (10513), *Troglodytes troglodytes* (10284) e *Phalacrocorax carbo* (10037) (Figura 16).

Al contrario, 20 specie di uccelli sono state rilevate meno di 100 volte durante il decennio 1999-2010. La specie *Anser albifrons* è stata identificata 84 volte, mentre le specie *Charadrius morinellus* e *Pluvialis squatarola* sono state rilevate 83 volte durante il periodo delle ricerche. La specie *Plegadis falcinellus* è stata riscontrata 71 volte sul territorio di interesse. *Asio flammeus* è stato osservato 65 volte durante il periodo delle ricerche, la specie *Galerida cristata* 64 e *Calidris alba* 61 volte. Le specie *Lanius minor* e *Locustella luscinioides* sono state rilevate 60 volte sul territorio di interesse, mentre le specie *Aythya marila* e *Recurvirostra avosetta* sono state identificate 59 volte. La specie *Tadorna ferruginea* è stata registrata 39 volte durante il periodo delle ricerche, la specie *Larus argentatus* 30 volte e *Gallinago media* 29 volte. *Limosa*

lapponica è stata rilevata 27 volte durante il periodo in cui si sono svolte le ricerche. Le specie *Charadrius alexandrinus* e *Emberiza melanocephala* sono state osservate 21 volte nel decennio 1999-2010, mentre *Arenaria interpres* e *Sylvia hortensis* sono state riscontrate 19 volte. Infine, la specie *Anser fabalis* è stata registrata 15 volte sul territorio di interesse durante il decennio 1999-2010 (Figura 17).

I dati raccolti sono stati archiviati nel database MAPPA e utilizzati per costruire 257 carte di distribuzione delle specie sul territorio del Piemonte e della Valle d'Aosta relative all'intero corso del ciclo annuale.

Per completare l'atlante sono stati estrapolati i dati dei precedenti atlanti e sono state create 234 mappe relative alla distribuzione delle specie nidificanti durante il periodo 1980-1984 e 232 carte che rappresentano la distribuzione delle specie svernanti durante il periodo 1986-1992. Infine, cartografando i dati presenti sull'*Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia* (Lardelli *et al.*, 2022) sono state ottenute 198 mappe di distribuzione delle specie nidificanti relative al periodo 2010-2016.

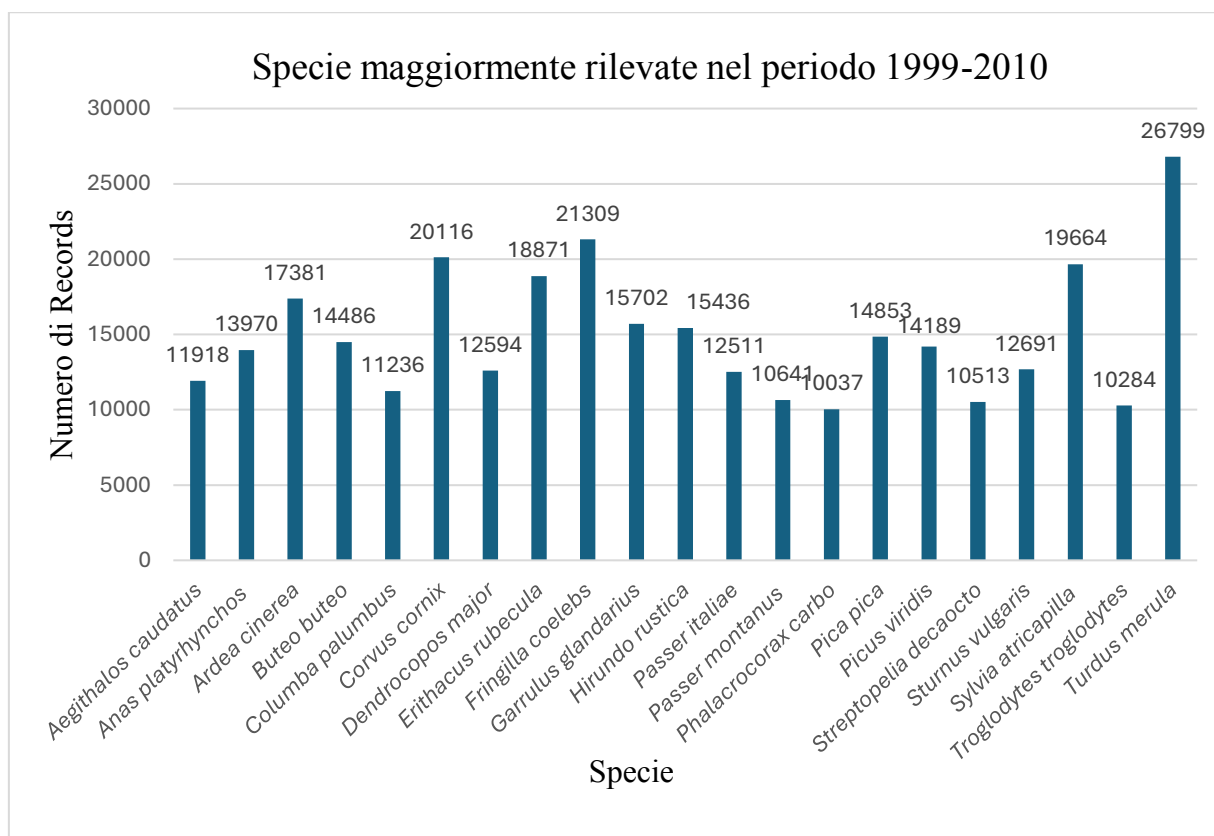


Figura 16: Specie maggiormente rilevate nel periodo 1999-2010.

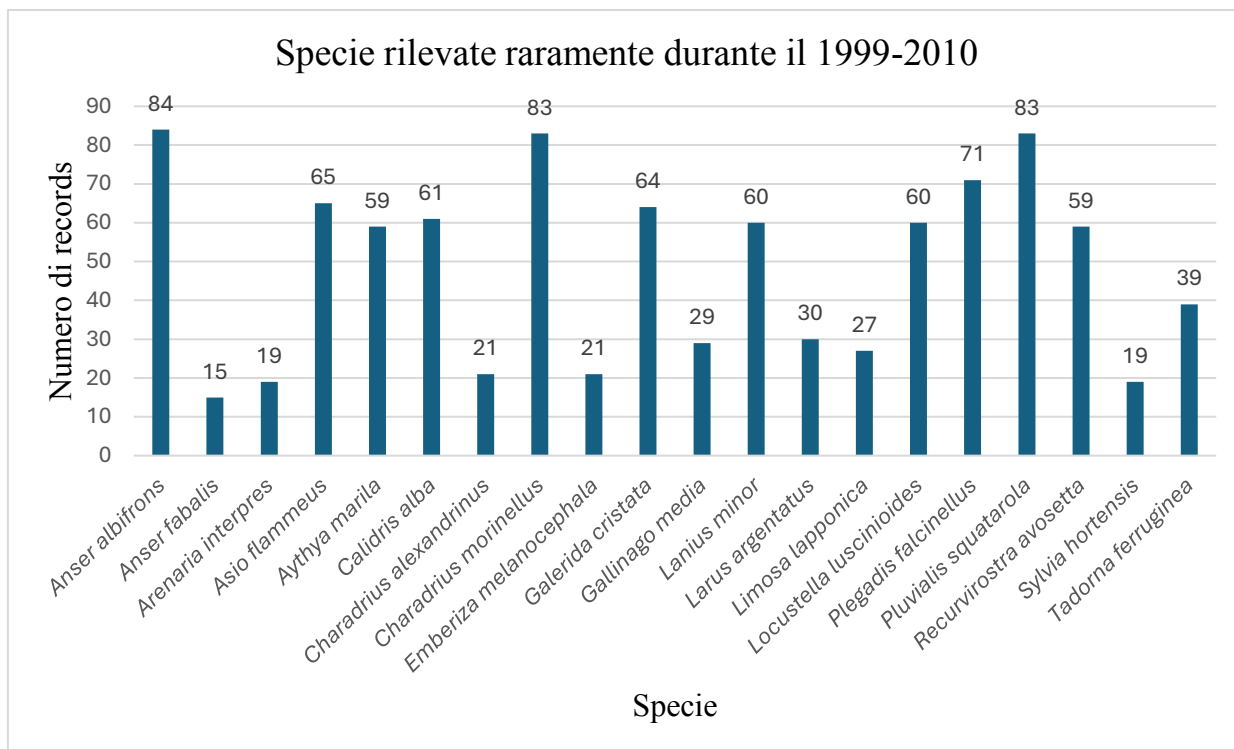


Figura 17: Specie minormente rilevate nel periodo 1999-2010.

3.1.1 Specie la cui distribuzione sul territorio di Piemonte e Valle d'Aosta è cambiata nel corso di 40 anni

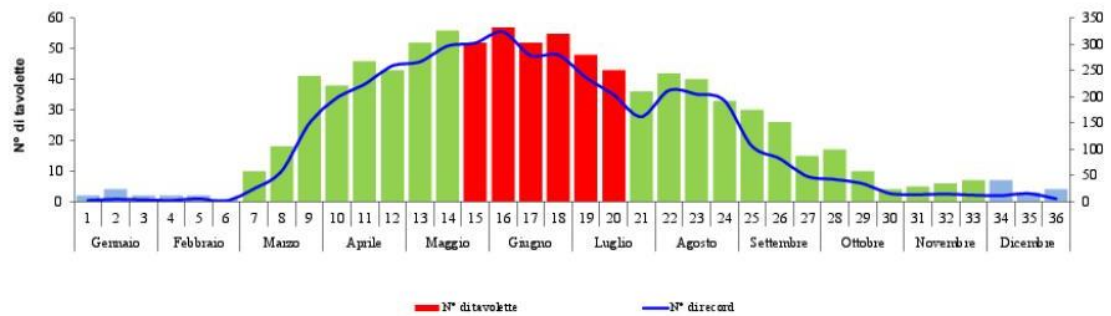
Andando a confrontare le mappe di distribuzione delle specie nei diversi periodi di indagine, emerge che l'areale di distribuzione di alcune specie è andato incontro a dei cambiamenti nel tempo, espandendosi o contraendosi. L'areale di distribuzione delle specie *Bubulcus ibis* (Figure 20 e 21), *Phoenicurus ochruros* (Figure 22 e 24), *Dryocopus martius* (Figure 23 e 25) e *Phalacrocorax carbo* (Figure 26 e 27) si è espanso nel corso degli anni, mentre si è ridotto l'areale di distribuzione della specie *Tyto alba* (Figure 28 e 30). La presenza delle specie *Galerida cristata* (Figure 29 e 31) e *Tadorna tadorna* (Figure 32 e 33) sul territorio del Piemonte e della Valle d'Aosta è stata confermata come irregolare, mentre la distribuzione delle specie *Threskiornis aethiopicus* (Figure 34 e 35) e *Ardea alba* (Figure 36 e 37) può essere confrontata solo con la mappa di distribuzione delle specie nidificanti relativa al periodo 2010-2016.



Nitticora *Nycticorax nycticorax*

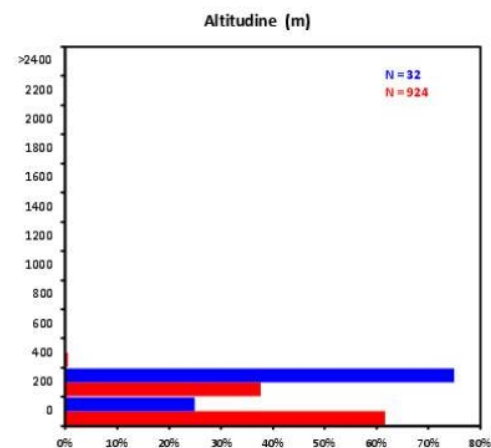
A11, MSr, BCr, PA

Pelecaniformes
Ardeidae



Fenologia: numero di records e di quadrati con osservazioni

Rispetto alle mappe di distribuzione relative al secolo scorso, la specie appare in espansione sul territorio considerato non solo durante il periodo riproduttivo ma anche durante il periodo di svernamento nel decennio 1999-2010. Salvo che per la mancata riconferma dei siti di nidificazione nella Valle d'Aosta e nella provincia di Verbania, la distribuzione della specie appare simile tra la mappa del 1999-2010 e quella relativa al periodo 2010-2016.



Distribuzione altitudinale delle osservazioni: rosso = periodo estivo (■); blu = periodo invernale (■).

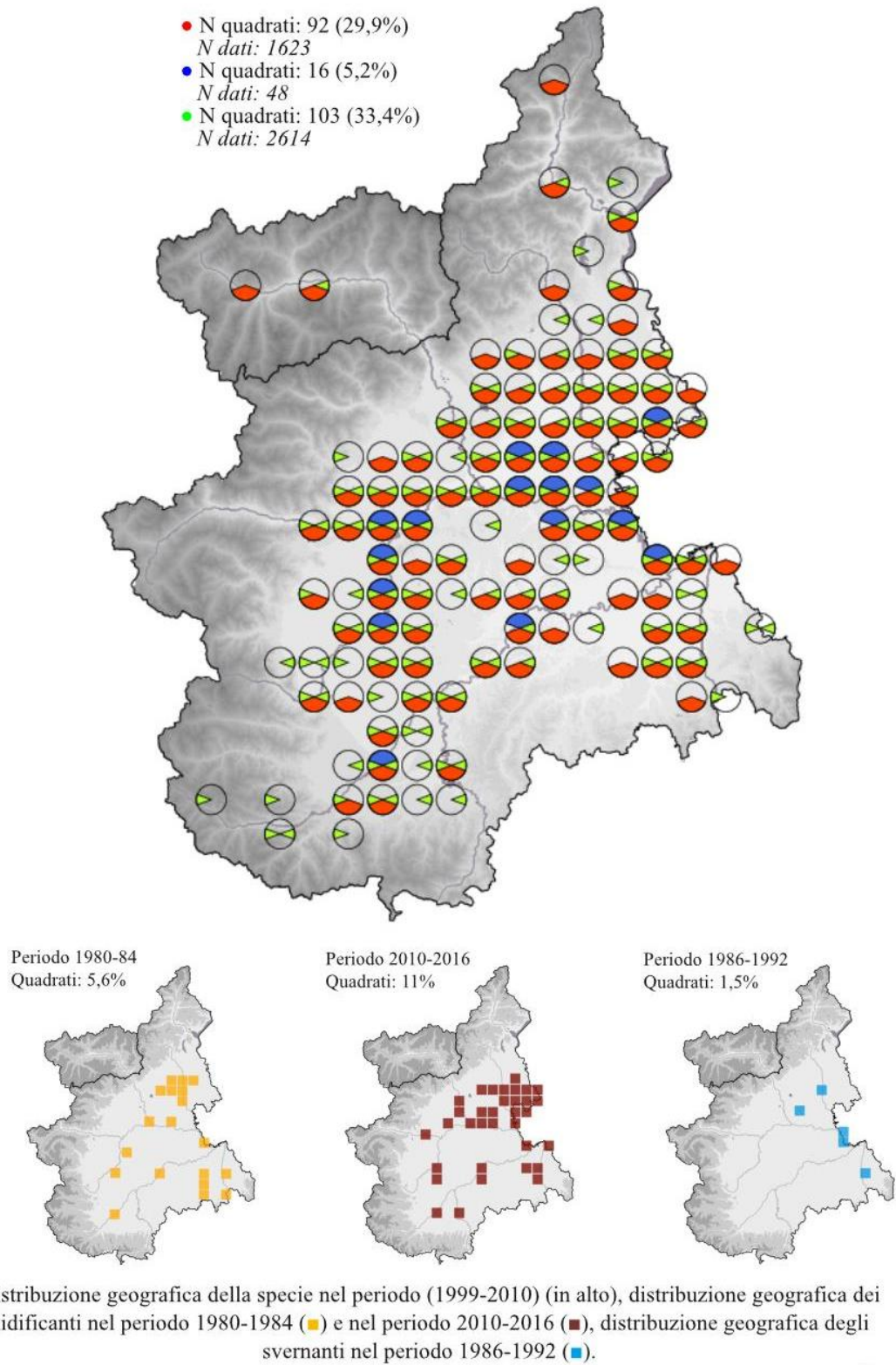


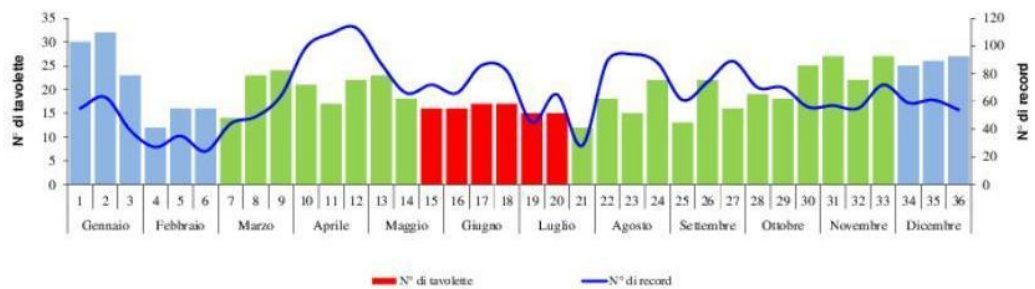
Figura 29: Esempio di impaginazione, specie *Nycticorax nycticorax*, pagina 2.



Airone guardabuoi *Bubulcus ibis*

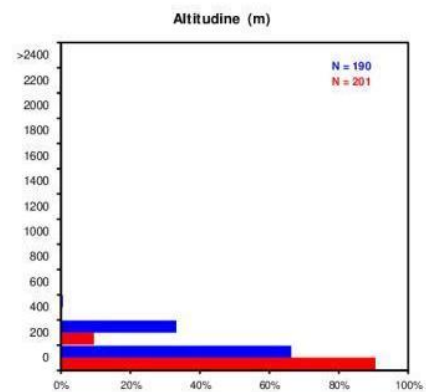
A11, YMr, BCr, PA

Pelecaniformes
Ardeidae



Fenologia: numero di records e di quadrati con osservazioni

Dal confronto tra la mappa relativa al decennio 1999-2010 e a quella del periodo 1986-1992, la specie appare notevolmente in espansione nel territorio considerato sia durante il periodo dello svernamento che durante il periodo riproduttivo. La distribuzione della specie appare relativamente invariata confrontando la mappa del 1999-2010 e quella relativa al periodo 2010-2016.



Distribuzione altitudinale delle osservazioni: rosso = periodo estivo (■); blu = periodo invernale (■).

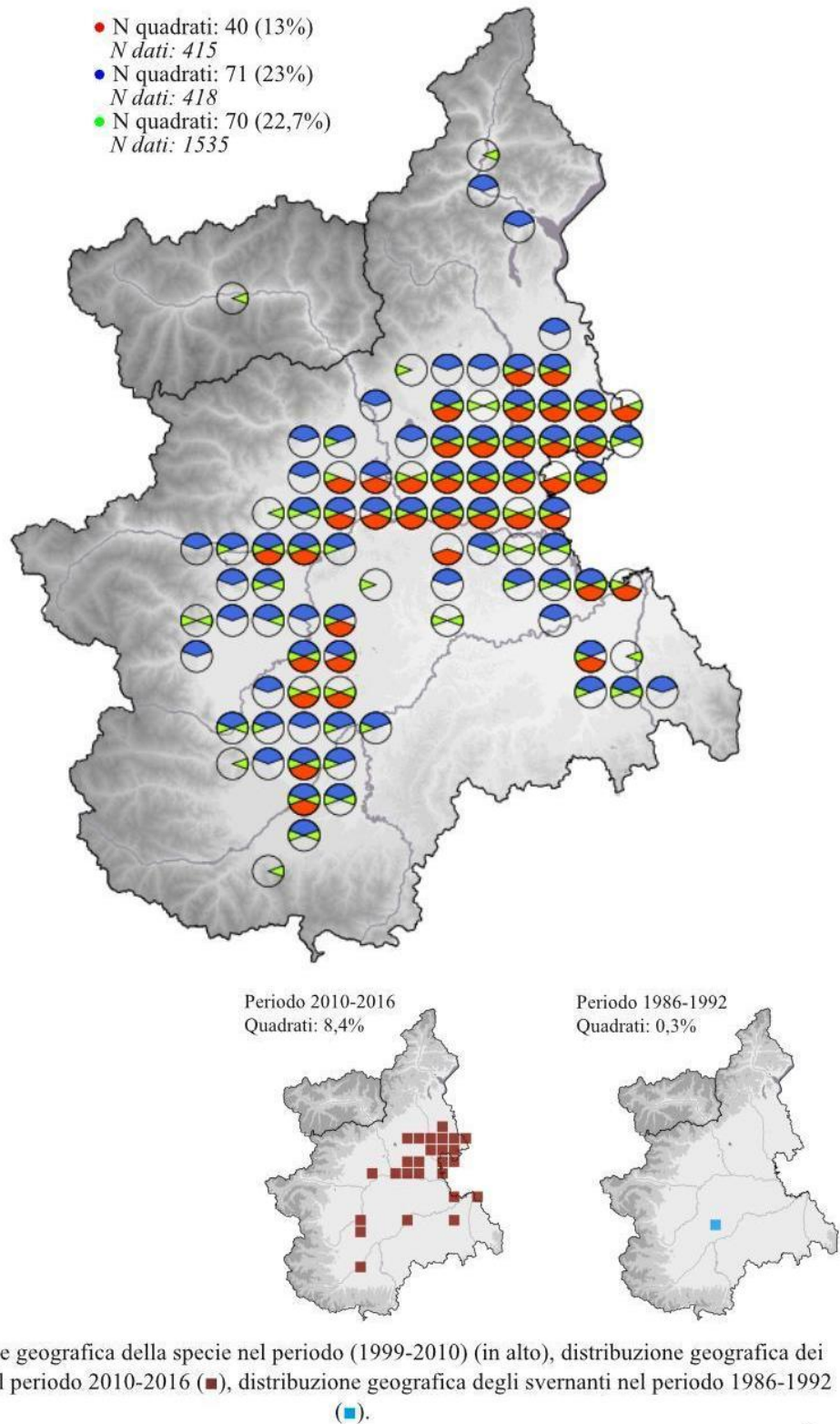


Figura 21: Scheda della specie *Bubulcus ibis*, pagina 2.



Figura 22: Phoenicurus ochruros (Avibase – The World Bird Database, 2024).



Figura 23: Dryocopus martius (Avibase - The World Bird Database, 2024).

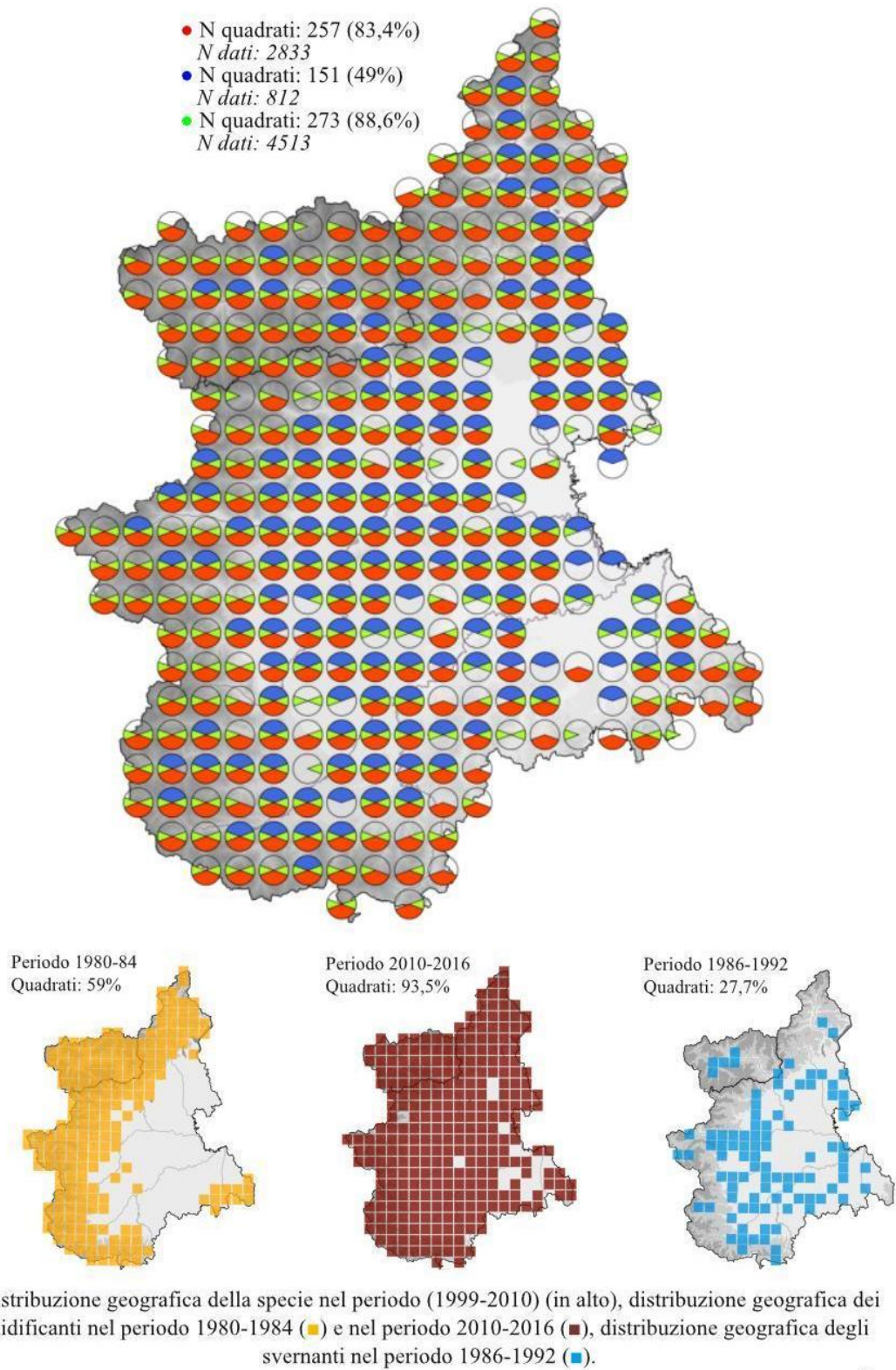


Figura 24: Mappe relative alla distribuzione della specie *Phoenicurus ochruros*, pagina 2.

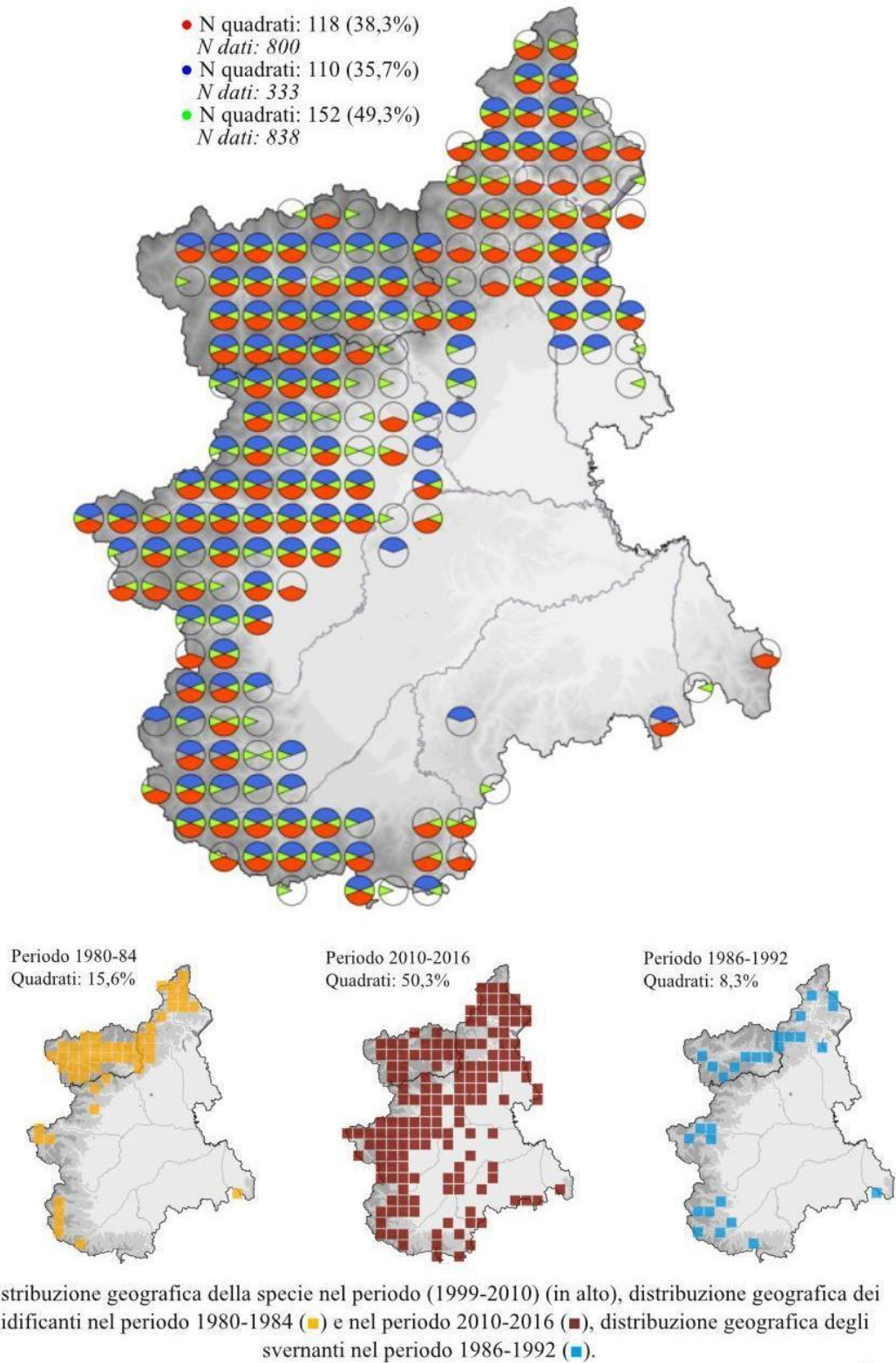


Figura 25: Mappe relative alla distribuzione della specie *Dryocopus martius*, pagina 2.

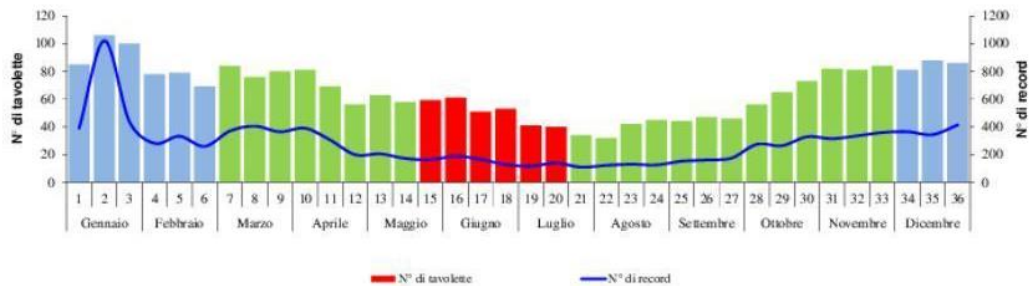


Cormorano
Phalacrocorax carbo

A11, YMr, BCr, AC

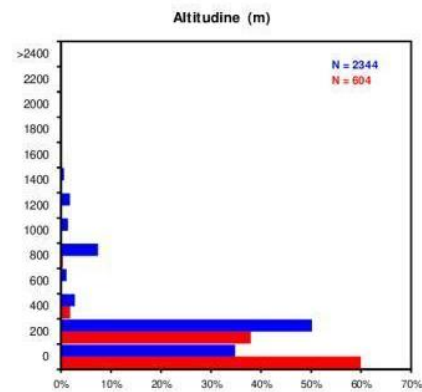
Suliformes

Phalacrocoracidae



Fenologia: numero di records e di quadrati con osservazioni

Questa specie non era considerata nidificante nel territorio considerato nel periodo 1980-1984. Dal confronto tra la mappa relativa al periodo dello svernamento del 1986-1992 e quella del decennio 1999-2010, la specie appare in notevole espansione sia nella pianura piemontese che nelle valli alpine. Inoltre, la specie è stata rilevata come nidificante sul territorio considerato in maniera diffusa e continuata. Il numero inferiore di siti riproduttivi rilevati nel periodo 2010-2016 potrebbe essere legato a un minor sforzo di indagine e non rappresentare realmente lo stato della specie come nidificante.



Distribuzione altitudinale delle osservazioni: rosso = periodo estivo (■); blu = periodo invernale (■).

Figura 26: Scheda della specie *Phalacrocorax carbo*, pagina 1.

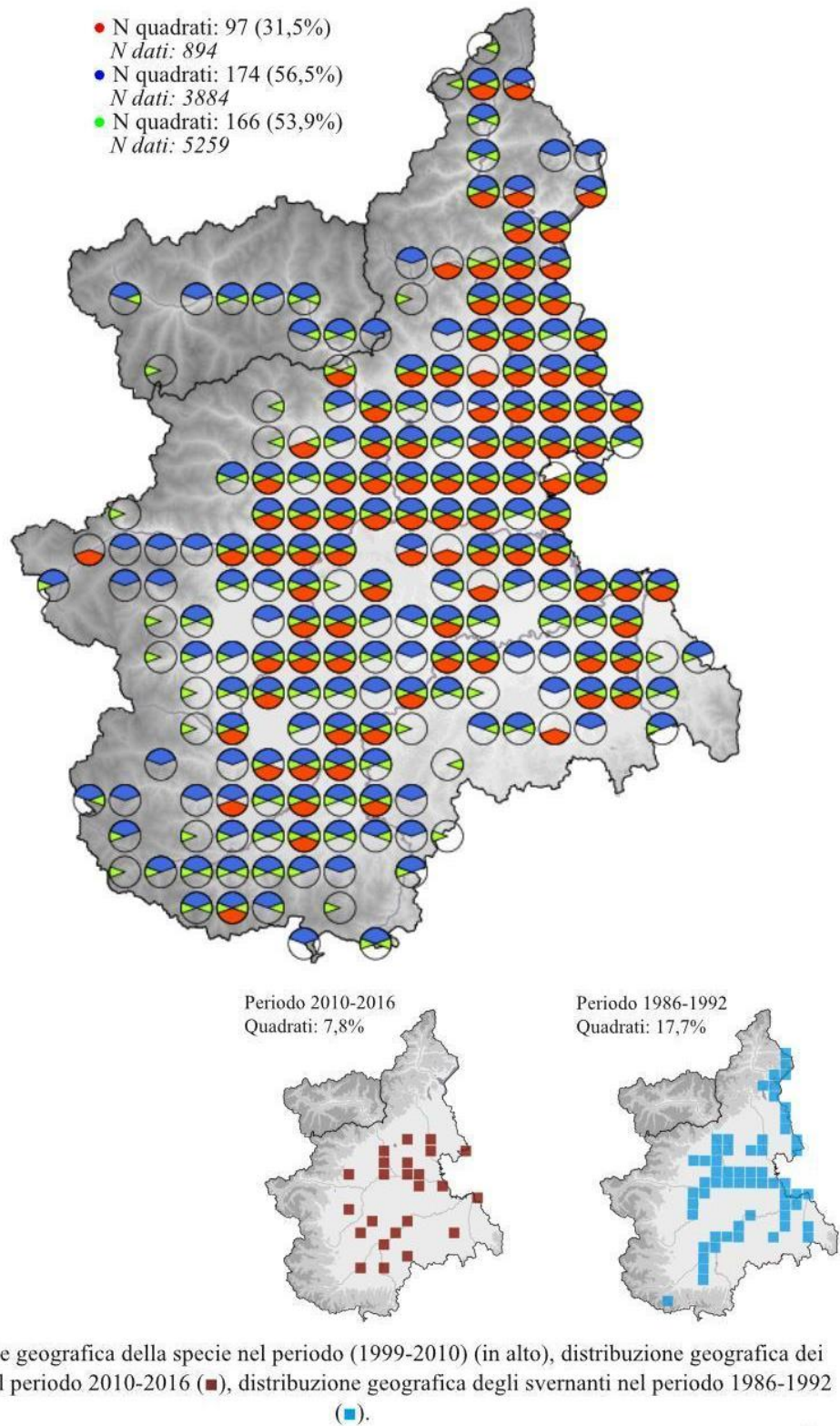


Figura 27: Distribuzione della specie *Phalacrocorax carbo*, pagina 2.



Figura 28: Tyto alba (Avibase – The World Bird Database, 2024).



Figura 29: Galerida cristata (Avibase - The World Bird Database, 2024).

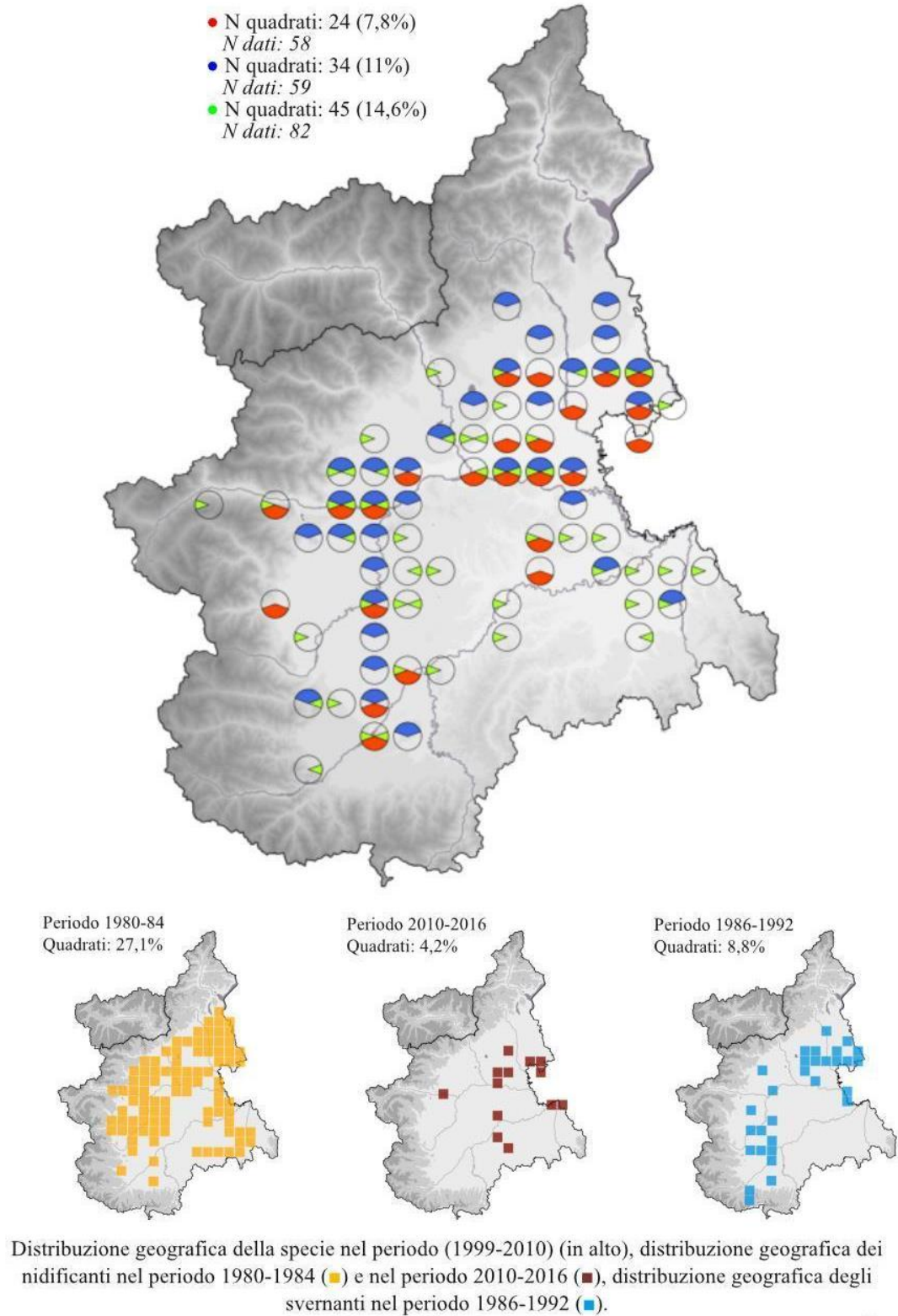
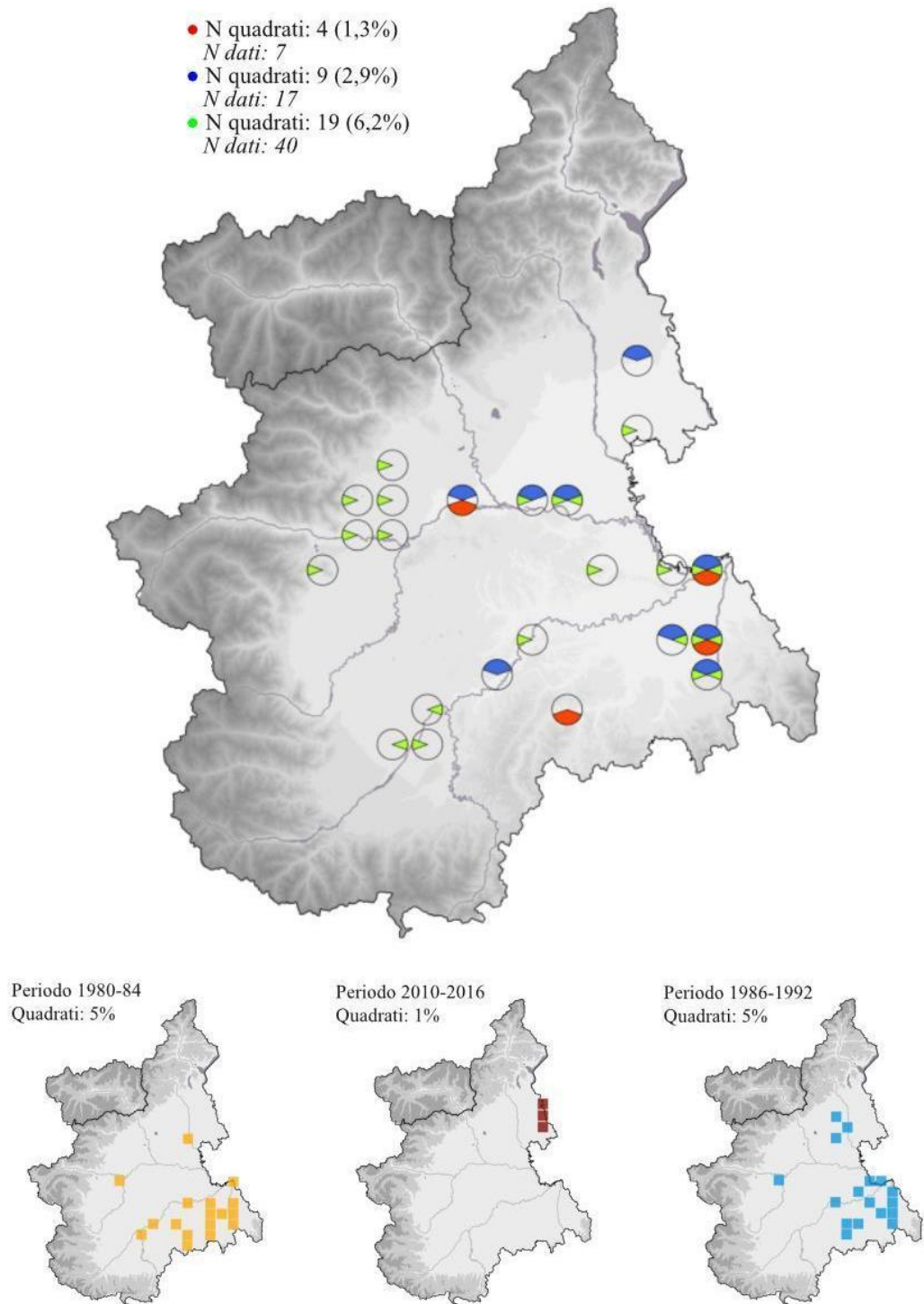


Figura 30: Mappe di distribuzione della specie Tyto alba, pagina 2.



Distribuzione geografica della specie nel periodo (1999-2010) (in alto), distribuzione geografica dei nidificanti nel periodo 1980-1984 (■) e nel periodo 2010-2016 (■), distribuzione geografica degli svernanti nel periodo 1986-1992 (■).

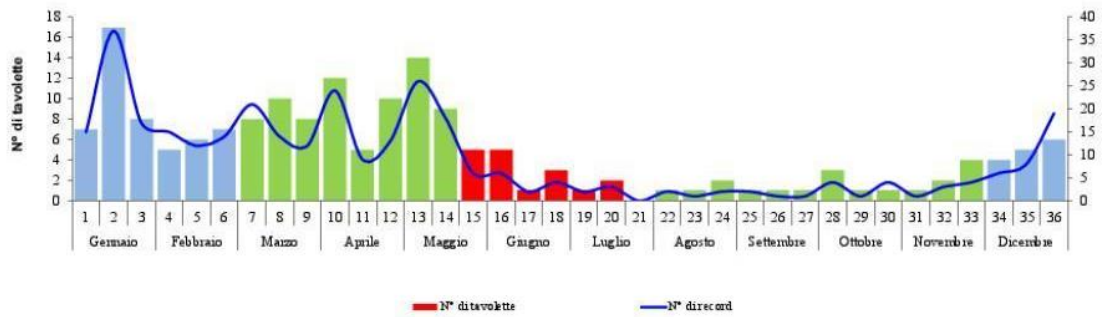
Figura 31: Mappe di distribuzione della specie *Galerida cristata*, pagina 2.



Volpoca
Tadorna tadorna

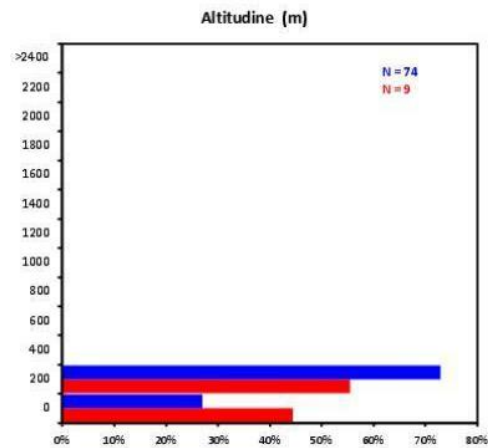
AD12, YMr, BN, VP

Anseriformes
Anatidae



Fenologia: numero di records e di quadrati con osservazioni

La presenza della specie sul territorio di interesse è considerata irregolare. La specie non è stata segnalata come nidificante nel periodo 1980-1984, mentre è stata riscontrata 23 volte come nidificante nel decennio 1999-2010. Tuttavia, solo uno dei siti riproduttivi individuati in questo periodo è stato riconfermato nel 2010-2016. La presenza della specie durante il periodo dello svernamento è apparsa in leggero aumento tra il 1986-1992 e il 1999-2010.



Distribuzione altitudinale delle osservazioni: rosso = periodo estivo (■); blu = periodo invernale (■).

Figura 32: Impaginazione della specie Tadorna tadorna, pagina 1.

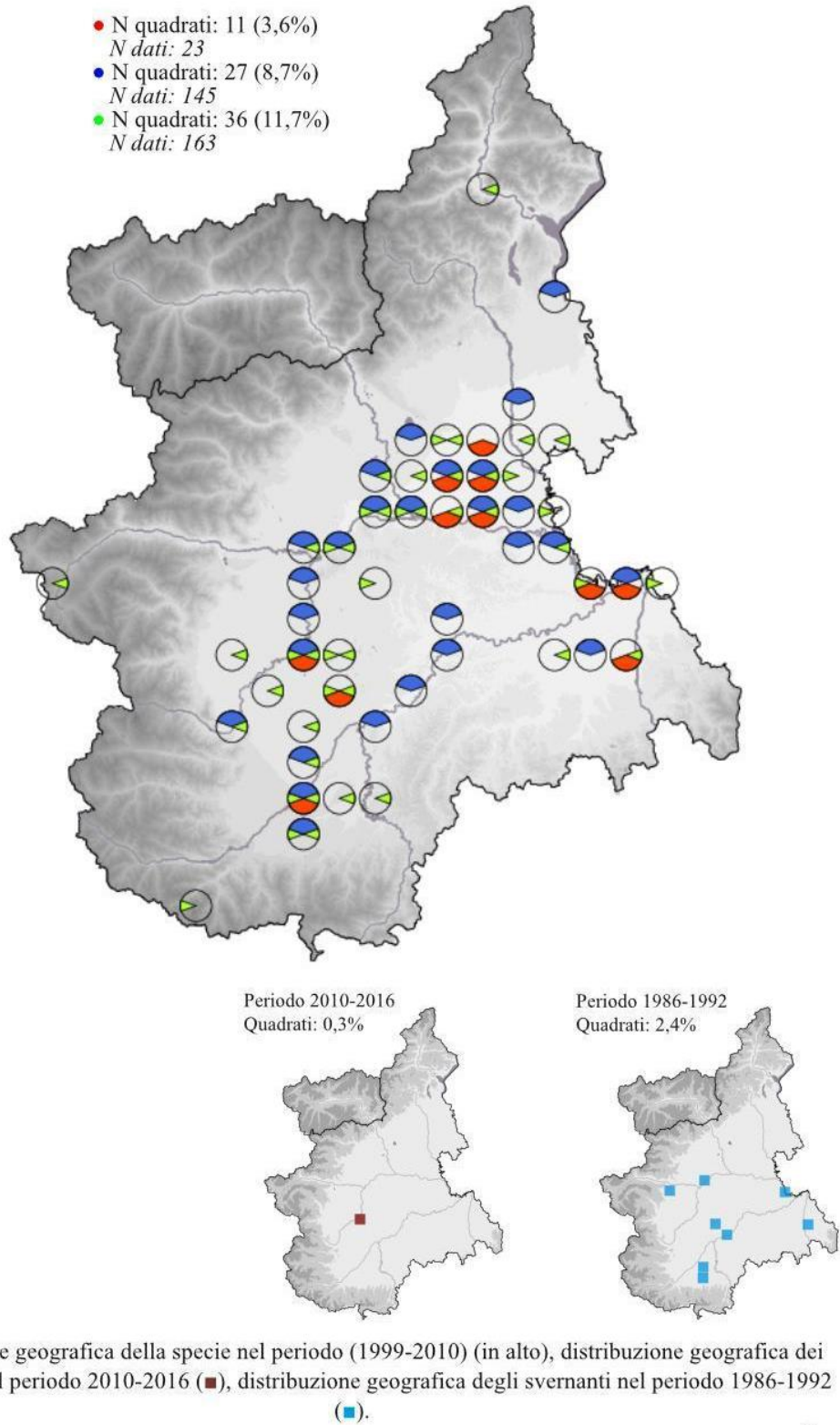


Figura 33: Impaginazione della specie *Tadorna tadorna*, pagina 2.



Ibis sacro
Threskiornis aethiopicus

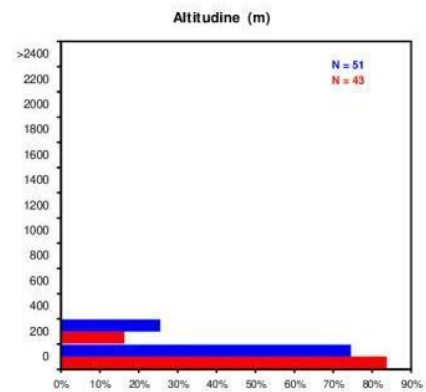
C11, YR, BCr, AC

Pelecaniformes
Threskiornithidae



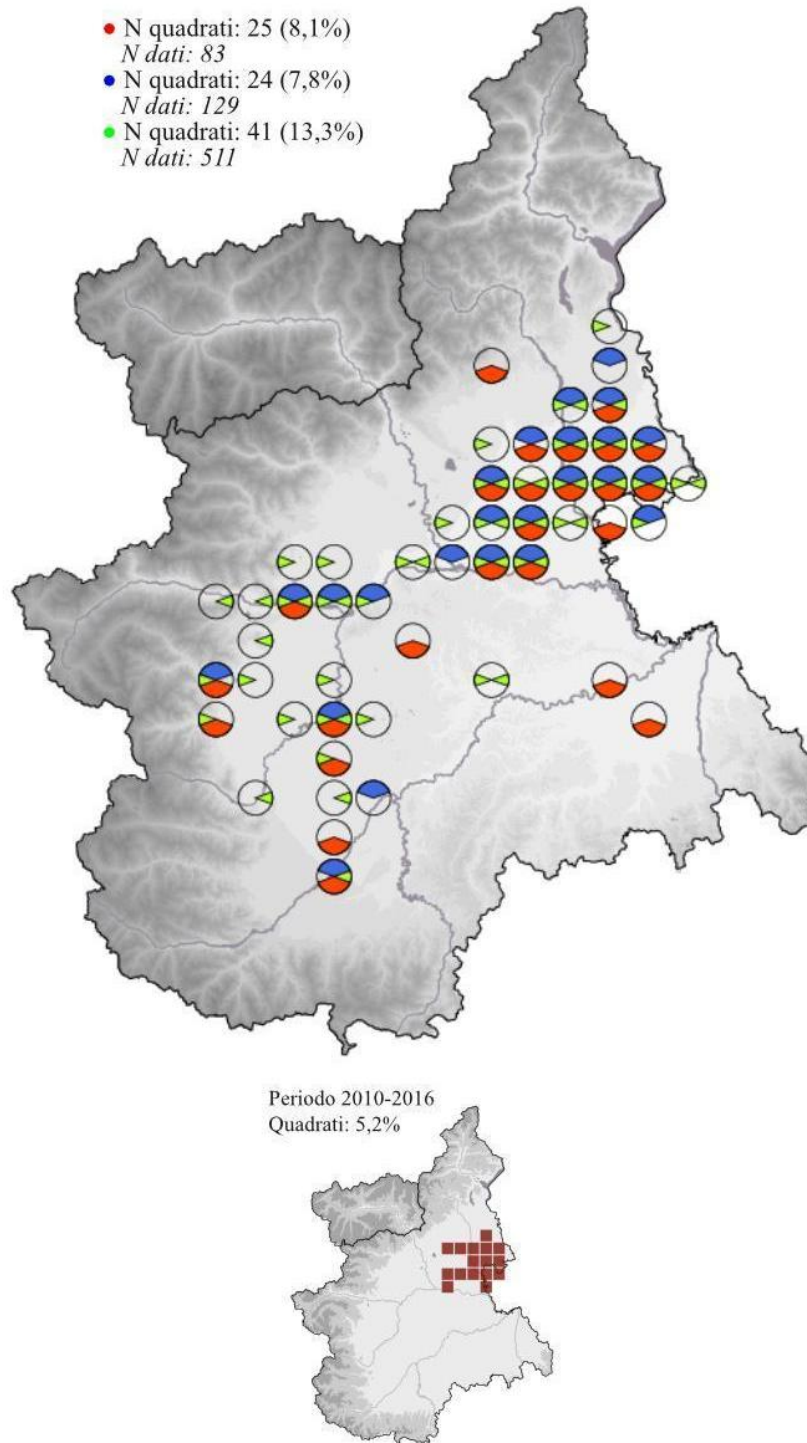
Fenologia: numero di records e di quadrati con osservazioni

Specie alloctona che ha nidificato per la prima volta in Italia a partire dagli anni '70 del secolo scorso. A partire dall'anno 2010 il suo areale si è notevolmente espanso, soprattutto nelle province di Novara e di Vercelli. Nel decennio 1999-2010 è stata segnalata la presenza irregolare di questa specie anche nella parte più occidentale della Pianura Padana Piemontese.



Distribuzione altitudinale delle osservazioni: rosso = periodo estivo (■); blu = periodo invernale (■).

Figura 34: Impaginazione della specie *Threskiornis aethiopicus*, pagina 1.



Distribuzione geografica della specie nel periodo (1999-2010) (in alto), distribuzione geografica dei nidificanti nel periodo 2010-2016 (■).

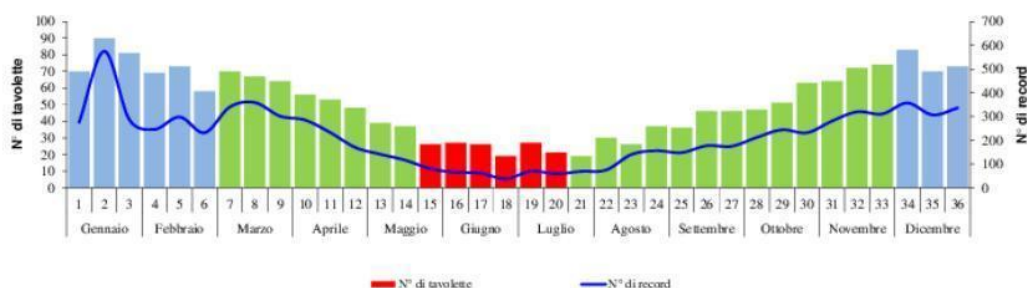
Figura 35: Impaginazione della specie *Threskiornis aethiopicus*, pagina 2.



Airone bianco maggiore *Ardea alba*

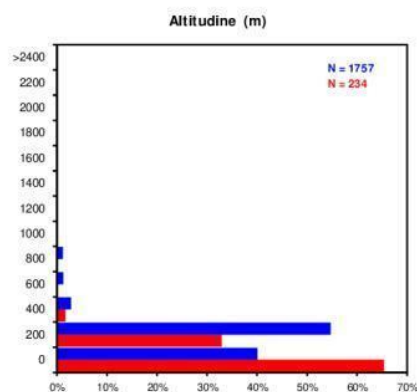
A12, YMr, BN, VP

Pelecaniformes
Ardeidae

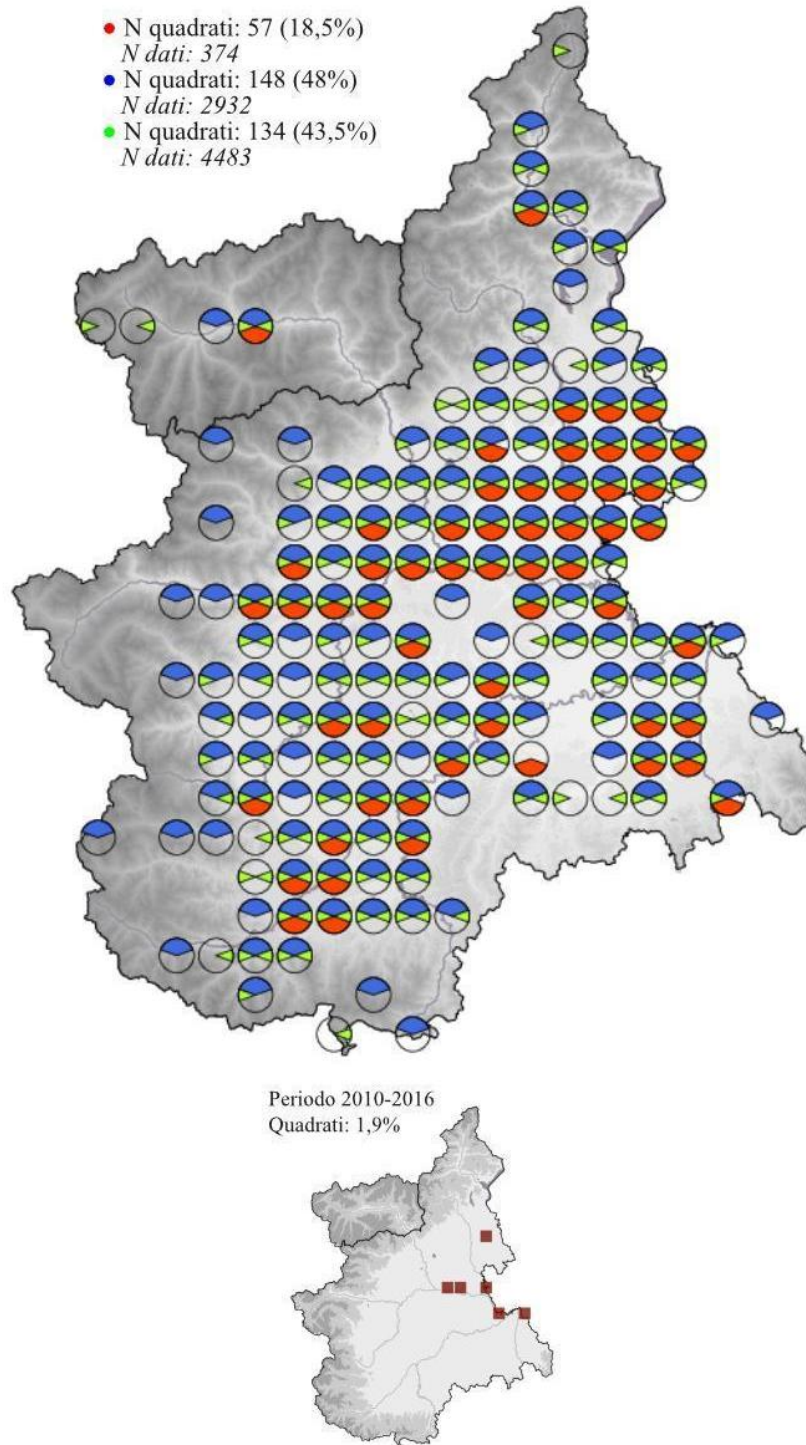


Fenologia: numero di records e di quadrati con osservazioni

Non è possibile operare un confronto della distribuzione della specie per periodi antecedenti al decennio 1999-2010 a causa dell'assenza di mappe relative al periodo 1980-1984 e 1986-1992. La specie appare ampiamente distribuita sul territorio considerato durante il periodo dello svernamento, mentre appare più localizzata e irregolare durante il periodo riproduttivo. Il minor numero di siti riproduttivi individuato nel periodo 2010-2016 potrebbe essere legato a un minor sforzo d'indagine rispetto a quello operato del decennio 1999-2010.



Distribuzione altitudinale delle osservazioni: rosso = periodo estivo (■); blu = periodo invernale (■).



Distribuzione geografica della specie nel periodo (1999-2010) (in alto), distribuzione geografica dei nidificanti nel periodo 2010-2016 (■).

Figura 37: Impaginazione della specie *Ardea alba*, pagina 2.

3.2 Specie rilevate nel comune di Bellinzago Novarese

Le ricerche condotte sul territorio del comune di Bellinzago Novarese dal mese di aprile del 2023 all'aprile dell'anno successivo hanno permesso di rilevare 55 diverse specie di uccelli di cui 38 specie appartengono all'ordine dei Passeriformi, mentre cinque specie fanno parte dei Pelecaniformi. Sono state rilevate tre specie di Colombiformi nel territorio in cui si sono svolte le ricerche, mentre sono state individuate due specie per l'ordine Caprimulgiformes, Falconiformes e Piciformes. Infine, è stata rilevata una sola specie appartenente agli ordini Charadriiformes, Cuculiformes, Galliformes e Strigiformes. L'ordine Passeriformes è stato rilevato 537 volte durante il corso delle ricerche, mentre i Colombiformi sono stati registrati 157 volte. 11 records appartengono all'ordine Caprimulgiformes e Pelecaniformes, mentre i Piciformi sono stati rilevati sei volte. L'ordine dei Falconiformi comprende quattro records, gli Strigiformi tre e i Cuculiformi due. Sono stati rilevati una sola volta l'ordine Galliformes e Charadriiformes (Figura 38). Delle 38 specie appartenenti all'ordine dei Passeriformi, sono state rilevate cinque specie della famiglia Corvidae e Muscicapidae. Quattro specie appartengono alla famiglia Fringillidae e Paridae, mentre sono state individuate tre specie per le famiglie Passeridae, Turdidae e Motacillidae. Due specie appartengono alle famiglie Hirundinidae e Regulidae, mentre è stata individuata una sola specie per le famiglie Aegithalidae, Certhiidae, Phylloscopidae, Sittidae, Sturnidae e Sylviidae. La famiglia Turdidae è stata rilevata 121 volte durante il periodo di indagine, mentre la famiglia Corvidae è stata registrata 120 volte. Alla famiglia Paridae risalgono 77 records, mentre le famiglie Muscicapidae e Fringillidae sono state rilevate 58 e 40 volte rispettivamente (Figura 39). Le specie appartenenti all'ordine Passeriformes sono state rilevate 396 volte in ambiente periurbano, 60 volte in habitat boschivo, 37 volte in ambiente a carattere agricolo, 23 volte al margine tra ambiente periurbano e agricolo e 19 volte in ambito urbano rado. Invece, dei Columbiformi sono stati identificati 133 volte in ambito periurbano, otto volte in ambito urbano rado, sei volte in contesti di tipo misto agricolo, cinque volte in ambiente agricolo e quattro volte in habitat boschivo. I membri dell'ordine Caprimulgiformes sono stati rilevati sei volte in ambiente periurbano, tre volte in habitat boschivo e una sola volta in ambiente misto agricolo. L'ordine dei Piciformi è stato rilevato tre volte in ambiente boschivo, due volte in ambito periurbano e una volta in ambito agricolo, mentre dei Pelecaniformi sono stati rilevati otto volte in ambiente agricolo e tre volte in aree a carattere periurbano. L'ordine Falconiformes è stato individuato due volte in ambiente agricolo e altrettante in ambito misto agricolo. Gli ordini Strigiformes, Cuculiformes e Charadriiformes sono stati rilevati solo in ambiente periurbano, mentre l'unico records di un Galliforme è stato individuato in ambiente agricolo (Figura 40).

Nella tabella 1 viene indicato il numero di records relativi a ognuna delle 55 specie che sono state rilevate nel territorio del comune di Bellinzago Novarese nel periodo 2023-2024. Inoltre, viene indicato il numero di volte che la specie è stata rilevata per ogni mese dell'anno in esame. Nel mese di gennaio (2024) sono state rilevate 10 specie diverse, mentre ne sono state registrate nove a febbraio. 35 diverse specie sono state identificate durante il mese di marzo, mentre ne sono state rilevate complessivamente 15 nel mese di aprile del 2023 e del 2024. Sono state rilevate 31 specie durante il mese di maggio del 2023, mentre ne sono state individuate 19 durante il mese di giugno. Solo due specie di uccelli sono state rilevate durante il mese di luglio del 2023, mentre ne sono state identificate otto nel mese di agosto. Durante il mese di settembre sono state rilevate 25 specie, mentre ne sono state individuate 21 a ottobre. Infine, sono state rilevate nove specie di uccelli sia nel mese di novembre che nel mese di dicembre del 2023. Per quanto riguarda il numero di rilevazioni per ogni specie, la specie *Turdus merula* è stata rilevata 116 volte durante l'anno 2023-2024 e la specie *Streptopelia decaocto* 101 volte. La specie *Pica pica* è stata rilevata 84 volte, mentre *Parus major* della famiglia Paridae è stato individuato 57 volte. La specie *Columba palumbus* è stata identificata in 45 records, *Erithacus rubecula* in 36 e *Sylvia atricapilla* in 34. *Sturnus vulgaris* è stato rilevato 24 volte nel territorio di interesse, mentre *Corvus cornix* e *Fringilla coelebs* sono state rilevate 21 e 20 volte rispettivamente. Le 46 specie restanti sono state rilevate meno di 20 volte durante il periodo in cui si sono svolte le ricerche sul campo (Tabella 1).

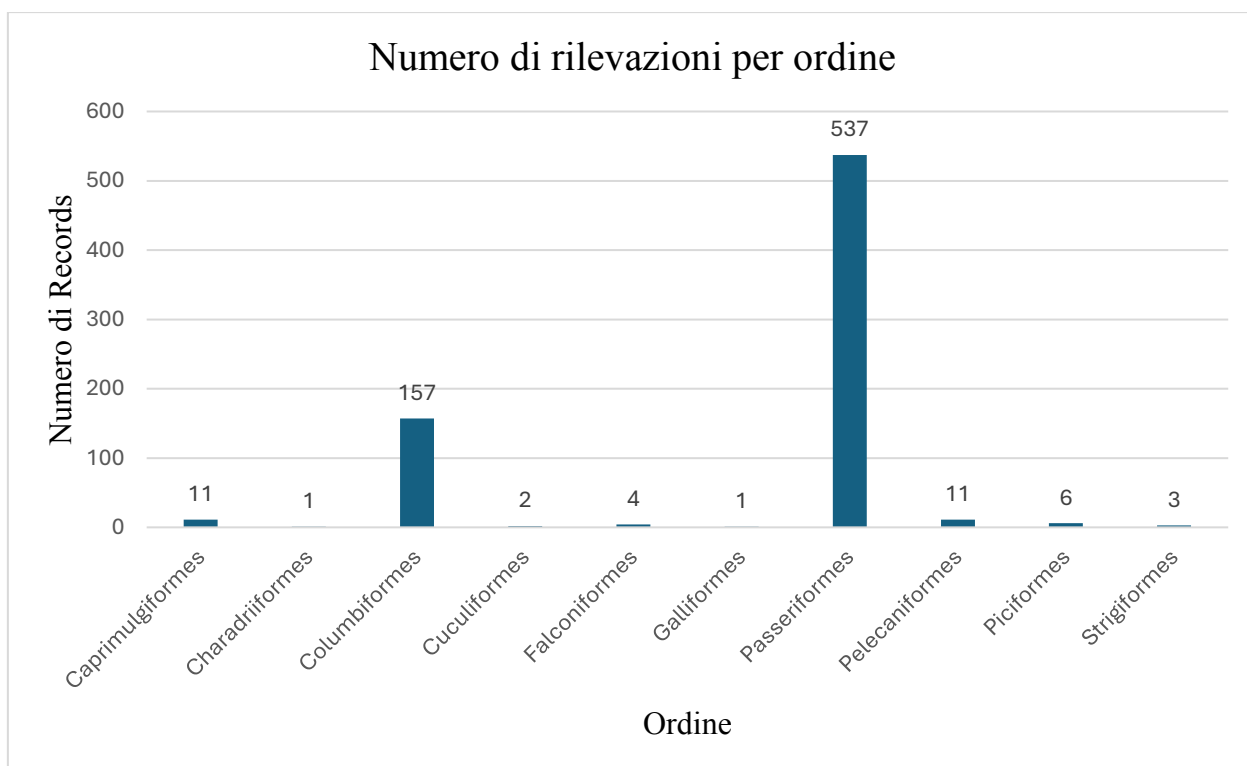


Figura 38: Numero di records per ogni Ordine rilevato nel comune di Bellinzago Novarese.

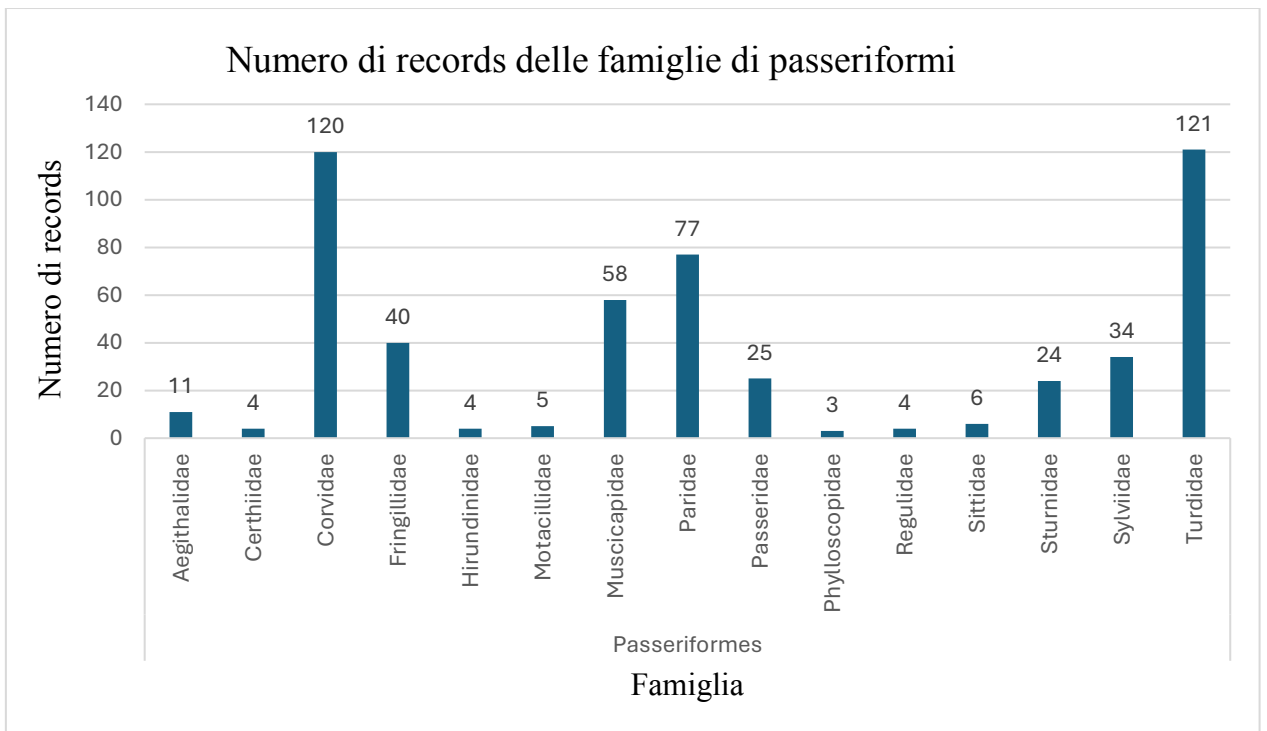


Figura 39: Numero di records per ogni famiglia di Passeriformi rilevato nel Comune di Bellinzago Novarese.

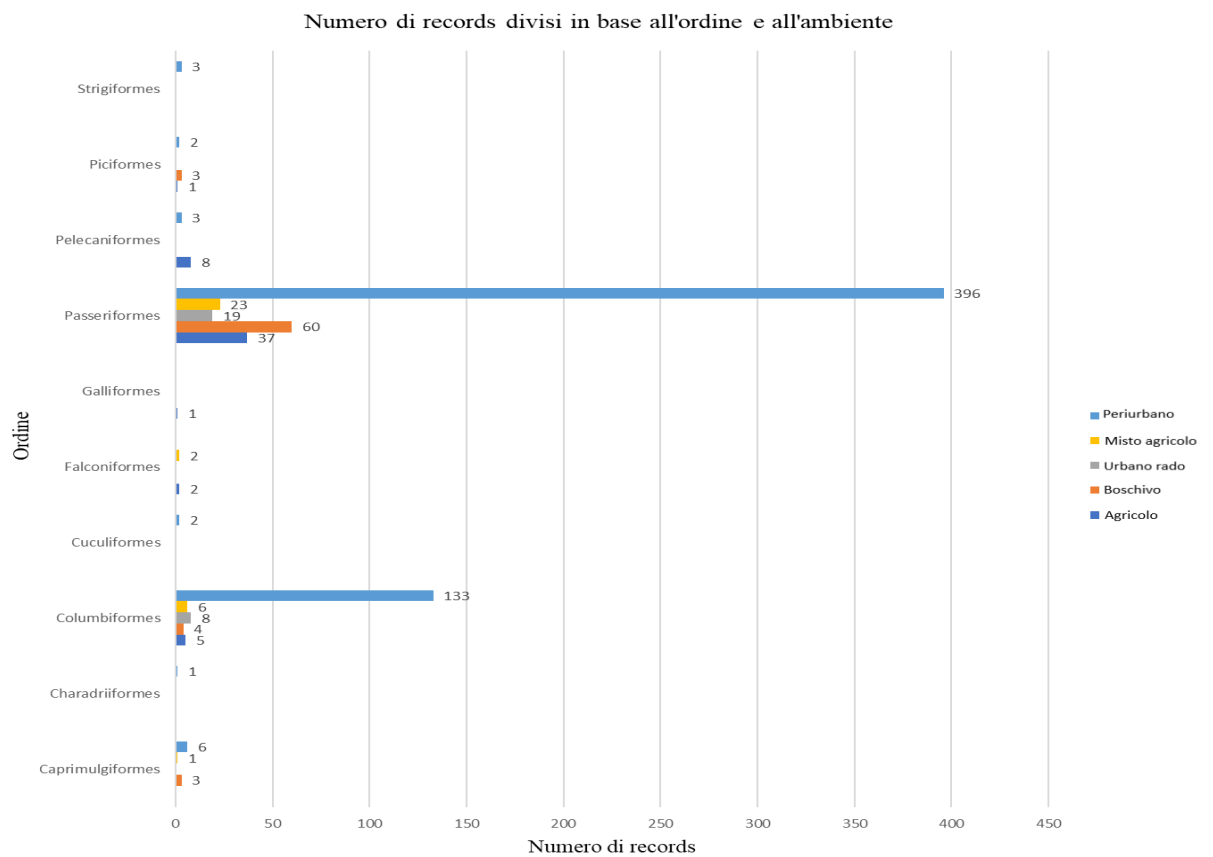


Figura 40: Numero di rilevazioni separate in base all'ambiente e all'ordine.

Tabella 1: Numero di rilevazioni di ogni specie individuata per mese nel comune di Bellinzago Novarese nell'anno 2023-2024.

Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Totale
<i>Actitis hypoleucos</i>								1					1
<i>Aegithalos caudatus</i>			4		2				4		1		11
<i>Anthus pratensis</i>			1							1			2
<i>Apus apus</i>				1	7	1							9
<i>Tachymarptis melba</i>						1			1				2
<i>Ardea alba</i>												1	1
<i>Ardea cinerea</i>			2		1					1	1		5
<i>Athene noctua</i>					1	1				1			3
<i>Bubulcus ibis</i>					1	1						1	3
<i>Carduelis carduelis</i>			1										1
<i>Certhia brachydactyla</i>									1	3			4
<i>Chloris chloris</i>			2		1								3
<i>Columba livia</i>	1		4		2	1			1		1	1	11
<i>Columba palumbus</i>	2	4	16	5	9	5		1	3				45
<i>Corvus cornix</i>	2		5	1	3	1			3	4		2	21
<i>Corvus corone</i>			1		1	2			2	3			9
<i>Corvus monedula</i>			2			1							3
<i>Coturnix coturnix</i>					1								1
<i>Cuculus canorus</i>				1	1								2
<i>Cyanistes caeruleus</i>			5		3				2	5	1		16
<i>Delichon urbicum</i>									1				1
<i>Dendrocopos major</i>	2				3								5
<i>Egretta garzetta</i>					1								1
<i>Erithacus rubecula</i>	2	2	4	3	7				2	11	3	2	36
<i>Falco peregrinus</i>			1										1
<i>Falco tinnunculus</i>			3										3
<i>Ficedula hypoleuca</i>					1			1	1				3
<i>Fringilla coelebs</i>			11		5			1	1	2			20
<i>Garrulus glandarius</i>			1						2				3
<i>Hirundo rustica</i>					2				1				3
<i>Ixobrychus minutus</i>				1									1
<i>Lophophanes cristatus</i>									1				1
<i>Luscinia megarhynchos</i>				3	1								4
<i>Motacilla alba</i>			2										2
<i>Motacilla cinerea</i>										1			1
<i>Parus major</i>	1	2	12	4	8	4	1		15	8	2		57
<i>Passer italiae</i>			1			1		2	8	1			13
<i>Passer montanus</i>			2		4	1				1			8

Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Totale
<i>Phoenicurus ochruros</i>			3	2	3				2	1			11
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>				2	1	1							4
<i>Phylloscopus collybita</i>		1	1									1	3
<i>Pica pica</i>	4	6	14	6	9	9		3	16	7	6	4	84
<i>Picus viridis</i>			1										1
<i>Poecile palustris</i>	1	1							1				3
<i>Regulus ignicapilla</i>					1					1			2
<i>Regulus regulus</i>			1							1			2
<i>Serinus serinus</i>		1	6		4	3			2				16
<i>Sitta europaea</i>			4							2			6
<i>Streptopelia decaocto</i>	2	1	29	12	22	11	1	2	17	1		3	101
<i>Sturnus vulgaris</i>			5		7	1			7	4			24
<i>Sylvia atricapilla</i>			15	9	6	4							34
<i>Turdus iliacus</i>											1		1
<i>Turdus merula</i>	2	3	31	14	35	15		2	5	3	3	3	116
<i>Turdus philomelos</i>			1	1					2				4
Totale complessivo	19	21	192	65	155	64	2	13	102	62	19	18	732

3.3 Specie rilevate nel Verbano Cusio Ossola

Un totale di 58 specie diverse di uccelli è stato rilevato durante il periodo in cui si sono svolte le ricerche sul campo nelle diverse località della provincia di Verbania. Di queste 58 specie di uccelli, 47 appartengono all'ordine dei Passeriformi, mentre sono state rilevate due specie per l'ordine Caprimulgiformes, Columbiformes e Piciformes. Invece, è stata rilevata una sola specie appartenente all'ordine Accipitriformes, Bucerotiformes, Cuculiformes e Falconiformes. L'ordine Passeriformes è stato rilevato 440 volte, mentre i Caprimulgiformi sono stati registrati 12 volte. L'ordine degli Accipitriformi è stato individuato nove volte, mentre i Piciformi sette volte. L'ordine Cuculiformes è stato identificato in quattro records, i Columbiformi in due, mentre gli ordini Bucerotiformes e Falconiformes sono stati rilevati una sola volta sul territorio in esame (Figura 41). Delle 47 specie che appartengono all'ordine dei Passeriformi, otto specie fanno parte della famiglia Fringillidae. Inoltre, sono state rilevate sei specie appartenenti alla famiglia Muscicapidae e cinque alla famiglia Paridae. Sono state individuate quattro specie di Corvidi durante il periodo in cui si sono svolte le ricerche. Inoltre, sono state trovate tre specie per le famiglie Emberizidae, Motacillidae e Turdidae, mentre sono state individuate due specie di Regulidi, Phylloscopidi, Passeridi, Hirundinidi e Certhiidi. Invece, è stata rilevata una sola

specie che appartenesse alle famiglie Aegithalidae, Sittidae, Sturnidae, Sylviidae e Troglodytidae. La famiglia Paridae è stata rilevata 88 volte durante il periodo in esame, mentre le famiglie Muscicapidae e Fringillidae sono state rilevate 75 e 60 volte rispettivamente. La famiglia Turdidae è stata ritrovata in 51 osservazioni. I Corvidi sono stati rilevati 34 volte, mentre i Sylviidi 31. La famiglia Regulidae e la famiglia Passeridae sono state registrate 17 volte, mentre la famiglia Hirundinidae 14. La famiglia Aegithalidae è stata rilevata 11 volte, mentre la famiglia Motacillidae è stata riscontrata in 10 records. I Phylloscopidi sono stati rilevati nove volte, i Certhiidi otto e gli Emberizidi sette. La famiglia Troglodytidae è stata individuata sei volte, mentre i Sittidi e gli Sturnidi sono stati rilevati una sola volta (Figura 42). L'ordine Passeriformes è stato rilevato 296 volte in ambiente urbano rado, 63 volte in habitat boschivo, 48 volte in ambiente aperto e non coltivato e 31 volte in ambito periurbano. I Caprimulgiformi sono stati individuati sette volte in ambiente urbano rado, quattro in ambiente aperto e una sola volta in contesto periurbano, mentre gli Accipitriformi sono stati rilevati otto volte in ambito urbano rado e una volta in ambiente aperto. L'ordine Piciformes è stato registrato quattro volte in ambiente urbano rado, due in ambiente aperto e una volta in contesto periurbano. I Columbiformi sono stati rilevati una volta in contesto periurbano e una in ambiente urbano rado. Durante il periodo di indagine, i Falconiformi e i Bucerotiformi sono stati rilevati una sola volta in ambiente urbano rado (Figura 43). La tabella 2 riporta il numero di records di ognuna delle 58 specie che sono state individuate sul territorio di interesse tra l'aprile del 2023 e l'aprile dell'anno successivo. Inoltre, le rilevazioni vengono separate in base al mese al quale risale la rilevazione. Sono state individuate quattro specie durante il mese di gennaio (2024), mentre ne sono state rilevate sei a febbraio. Durante il mese di marzo del 2024 sono state rilevate sette specie nel territorio di interesse, mentre ne sono state individuate 24 in totale nel mese di aprile del 2023 e nel mese di aprile del 2024. Non sono state compiute rilevazioni sul territorio di interesse durante il mese di maggio (2023). Invece, sono state rilevate 22 specie durante il mese di giugno e 34 nel mese di luglio. Nell'agosto del 2023 le rilevazioni sul territorio di interesse hanno permesso di individuare 36 specie di uccelli, mentre ne sono state individuate 10 a settembre. Una sola specie è stata rilevata sul territorio di interesse durante il mese di ottobre e a novembre ne sono state registrate sei. Infine, sono state individuate otto specie nel mese di dicembre. Per quanto riguarda il numero di osservazioni di ogni specie, *Erithacus rubecula* è stata registrata 47 volte nel territorio di interesse. Invece, le specie *Turdus merula* e *Fringilla coelebs* sono state individuate 38 volte nel corso dell'anno delle ricerche, mentre *Parus major* e *Sylvia atricapilla* sono state registrate 32 e 31 volte rispettivamente. Sia la specie *Cyanistes caeruleus* che *Poecile palustris* sono state rilevate 19 volte sul territorio di

interesse. La specie *Muscicapa striata* è stata rilevata 17 volte durante il periodo delle ricerche, mentre *Passer domesticus* e *Corvus corax* sono state registrate 16 e 15 volte rispettivamente. La specie *Garrulus glandarius* è stata rilevata 13 volte e *Delichon urbicum* 12 volte. Le specie *Aegithalos caudatus* e *Apus apus* sono state rilevate 11 volte sul territorio di interesse, mentre sono state registrate 10 volte le specie *Periparus ater* e *Turdus philomelos*. Le restanti 42 specie sono state rilevate meno di dieci volte durante il periodo di tempo in cui sono state condotte le ricerche sul territorio di interesse (Tabella 2).

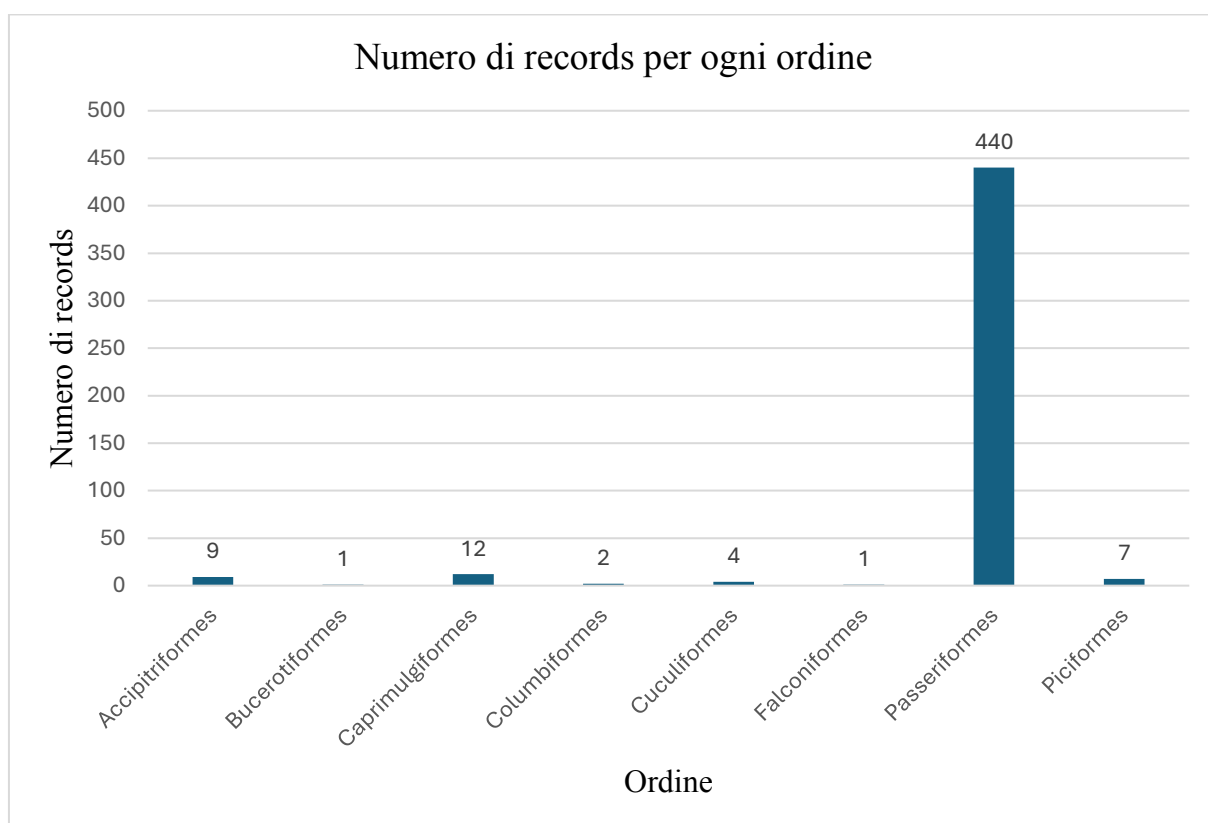


Figura 41: Numero di rilevazioni per ogni ordine di uccelli rilevato nella provincia di Verbania.

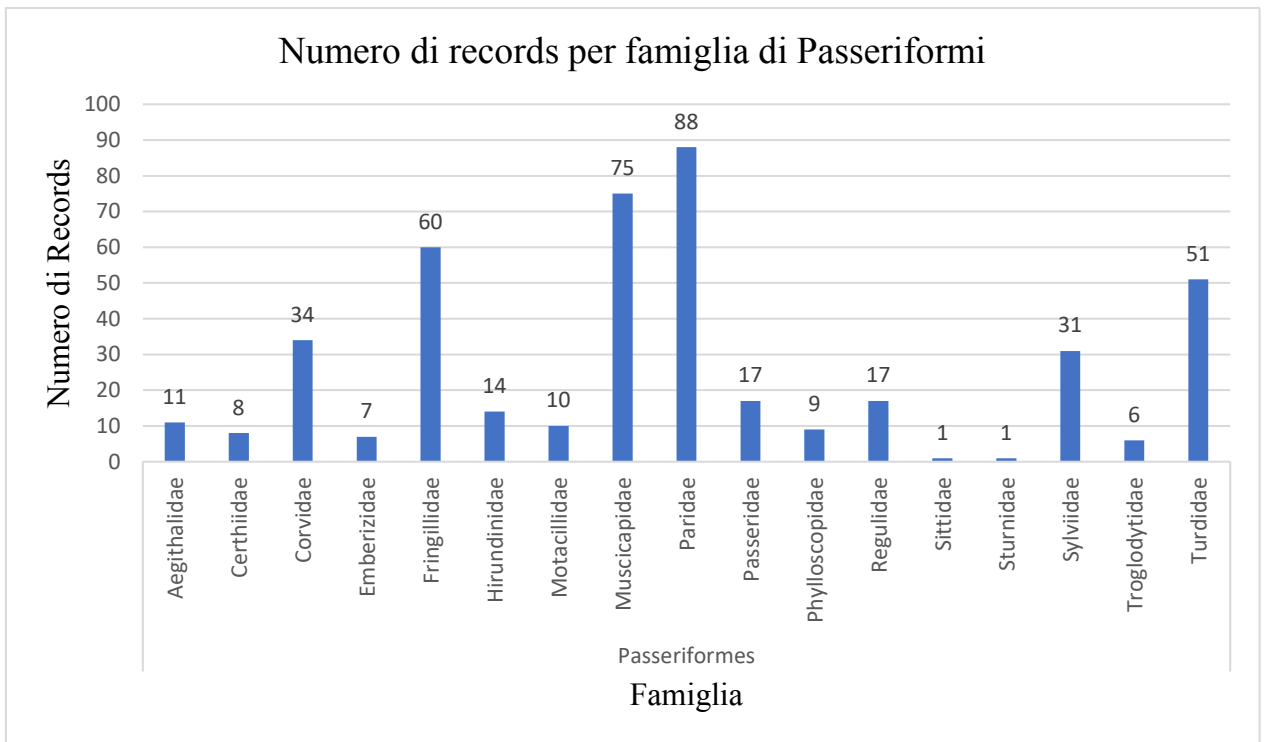


Figura 42: Numero di rilevazioni di ogni famiglia di Passeriformi rilevata nella provincia di Verbania.

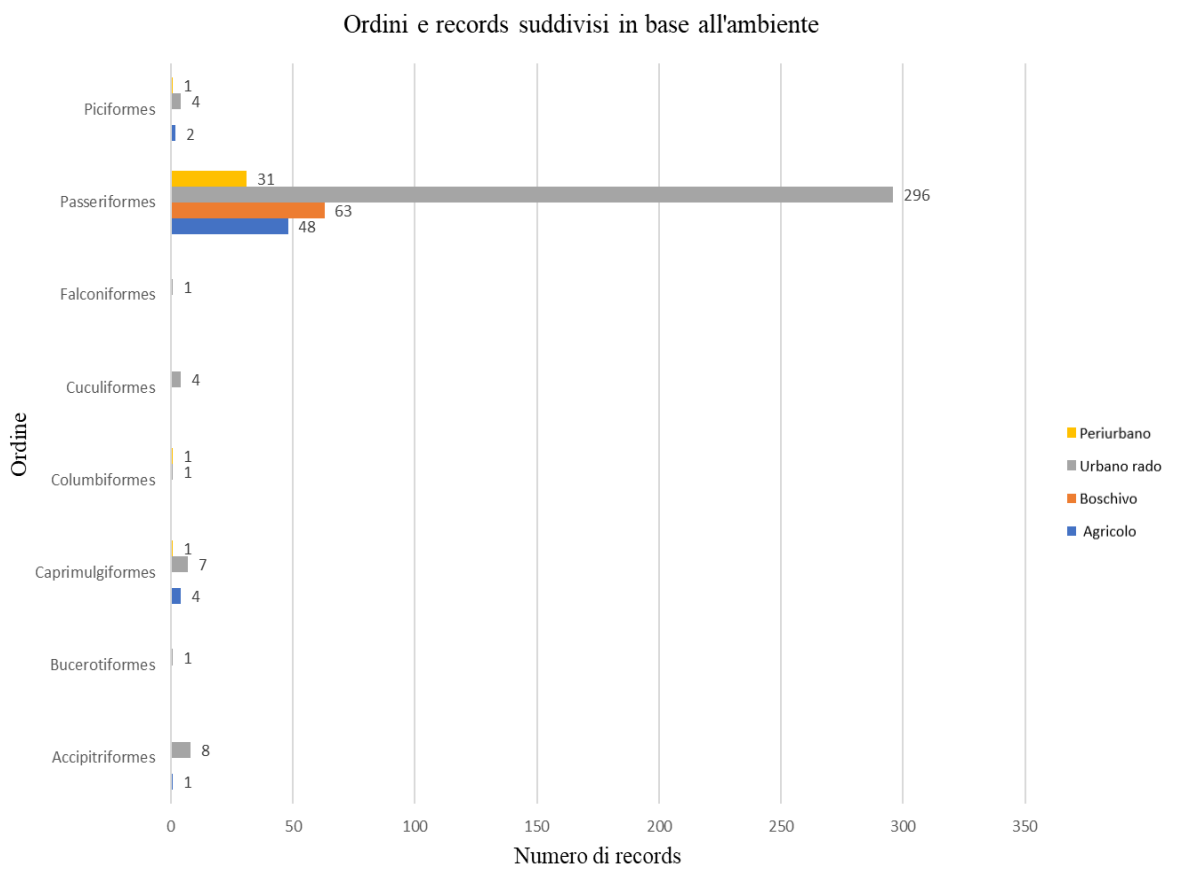


Figura 43: Numero di ordini rilevati nella provincia di Verbania separati in base all'ambiente.

Tabella 2: Numero di records di ogni specie rilevata nella provincia di Verbania nell'anno 2023-2024.

Specie	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	Totale
<i>Aegithalos caudatus</i>				5		3	2			1		11
<i>Apus apus</i>						10	1					11
<i>Tachymarptis melba</i>							1					1
<i>Buteo buteo</i>				1		5	2		1			9
<i>Carduelis carduelis</i>						2	1			1		4
<i>Certhia brachydactyla</i>						2	1	2				5
<i>Certhia familiaris</i>						2	1					3
<i>Chloris chloris</i>					2	3						5
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>					2	1						3
<i>Columba livia</i>							1					1
<i>Columba palumbus</i>		1										1
<i>Corvus corax</i>				1		6	8					15
<i>Corvus cornix</i>						3	1					4
<i>Corvus corone</i>						1	1					2
<i>Cuculus canorus</i>					4							4
<i>Cyanistes caeruleus</i>		2	1	2	3	2	8	1				19
<i>Delichon urbicum</i>						9	3					12
<i>Dendrocopos major</i>		1				2	1	1				5
<i>Emberiza cia</i>				1	1					1		3
<i>Emberiza cirrus</i>						2	1					3
<i>Emberiza citrinella</i>					1							1
<i>Erithacus rubecula</i>	1	2	3	13	3	9	7	3		4	2	47
<i>Falco tinnunculus</i>							1					1
<i>Fringilla coelebs</i>			1	2	13	7	13	1			1	38
<i>Garrulus glandarius</i>						4	6	1		2		13
<i>Hirundo rustica</i>				1		1						2
<i>Linaria cannabina</i>							1					1
<i>Lophophanes cristatus</i>						6						6
<i>Monticola solitarius</i>					1							1
<i>Motacilla alba</i>				1	2	1	2	1				7
<i>Motacilla cinerea</i>						1	2					3
<i>Muscicapa striata</i>					6	6	5					17
<i>Parus major</i>	1		2	8	3	4	9	2			3	32
<i>Passer domesticus</i>	1			2		10	2				1	16
<i>Passer montanus</i>						1						1
<i>Periparus ater</i>		1		4	2	2	3					12
<i>Phoenicurus ochruros</i>				4								4
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>					2		3					5
<i>Phylloscopus collybita</i>				2			6					8
<i>Phylloscopus trochilus</i>							1					1
<i>Picus viridis</i>						1	1					2
<i>Poecile palustris</i>	1			1		7	8	1			1	19

Specie	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	Totale	
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>					3							3	
<i>Regulus ignicapilla</i>			1	1	1	4	2					9	
<i>Regulus regulus</i>						5	2	1				8	
<i>Saxicola rubicola</i>				1								1	
<i>Serinus serinus</i>				2	3							5	
<i>Sitta europea</i>				1								1	
<i>Spinus spinus</i>				1								1	
<i>Sturnus vulgaris</i>											1	1	
<i>Sylvia atricapilla</i>				2	7	9	12	1				31	
<i>Troglodytes troglodytes</i>				2	2	1	1					6	
<i>Turdus merula</i>				4	8	15	8	1			1	1	38
<i>Turdus philomelos</i>					3	7						10	
<i>Turdus viscivorus</i>				2							1	3	
<i>Upupa epops</i>						1						1	
Totale complessivo	4	8	15	74	86	143	111	14	1	10	11	47	

3.4 Il confronto con i dati dell'Atlante del Piemonte e della Valle d'Aosta 1999-2010

Una volta che i dati raccolti durante l'anno 2023-2024 in entrambe le zone modello sono stati archiviati, si è proceduto con il confronto tra questi dati e quelli inseriti nel database MAPPA, al quale fa riferimento il nuovo Atlante del Piemonte e della Valle d'Aosta. Il confronto tra l'attuale ricerca e il decennio 1999-2010 tiene conto del periodo del ciclo annuale in cui i dati sono stati registrati. Il periodo 1 corrisponde al periodo riproduttivo, che perdura dall'ultima decade del mese di maggio fino alla seconda decade di luglio, mentre il periodo 2 include l'ultima decade di luglio e i mesi di agosto, settembre, ottobre e novembre. Il periodo numero 3 corrisponde al periodo dello svernamento che comprende i mesi di dicembre, gennaio e febbraio. Infine, il periodo 4 si estende dalla prima decade di marzo fino alla seconda decade di maggio.

Delle 55 specie che sono state rilevate nel comune di Bellinzago Novarese nell'anno 2023-2024, nove non sono state individuate durante il periodo riproduttivo sia nell'anno 2023-2024 che nel decennio 1999-2010. Si tratta di, *Anthus pratensis*, *Ficedula hypoleuca*, *Lophophanes cristatus*, *Motacilla cinerea*, *Phylloscopus collybita*, *Regulus ignicapilla*, *R. regulus*, *Turdus iliacus* e *T. philomelos*, tutte appartenenti all'ordine Passeriformes. Le specie *Actitis hypoleucos*, *Ardea alba*, *Carduelis carduelis*, *Certhia brachydactyla*, *Cuculus canorus*, *Delichon urbicum*, *Dendrocopos major*, *Erithacus rubecula*, *Falco peregrinus* e *F. tinnunculus*,

Garrulus glandarius, *Ixobrychus minutus*, *Motacilla alba*, *Picus viridis*, *Poecile palustris* e *Sitta europaea* sono state rilevate nel territorio di interesse solo nel decennio 1999-2010, mentre le specie restanti sono state registrate in entrambi i periodi confrontati (Tabella 3).

Tra la fine di luglio e la fine di novembre non sono mai state rilevate sul territorio di interesse le specie *Apus apus*, *Carduelis carduelis*, *Coturnix coturnix* e *Cuculus canorus*, mentre le specie *Ardea alba*, *Bubulcus ibis*, *Chloris chloris*, *Corvus monedula*, *Dendrocopos major*, *Egretta garzetta*, *Falco peregrinus* e *F. tinnunculus*, *Luscinia megarhynchos*, *Motacilla alba*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Phylloscopus collybita*, *Picus viridis* e *Sylvia atricapilla* sono state rilevate esclusivamente nel decennio 1999-2010. Invece, le specie *Actitis hypoleucos*, *Tachymarptis melba*, *Athene noctua*, *Lophophanes cristatus*, *Serinus serinus* e *Turdus iliacus* sono state registrate solamente nel periodo 2023-2024. Le specie restanti sono state rilevate in entrambi i periodi di raccolta dati (Tabella 3).

16 delle 55 specie di uccelli rilevate nel territorio di interesse tra l'aprile del 2023 e del 2024 non sono mai state riscontrate durante il periodo dello svernamento. Queste specie comprendono i Caprimulgiformi *Apus apus* e *Tachymarptis melba*, lo Strigiforme *Athene noctua*, il Galliforme *Coturnix coturnix*, *Cuculus canorus* dell'ordine Cuculiformes, *Falco peregrinus* dell'ordine Falconiformes, il Pelecaniforme *Ixobrychus minutus* e le specie, *Certhia brachydactyla*, *Delichon urbicum*, *Ficedula hypoleuca*, *Hirundo rustica*, *Lophophanes cristatus*, *Luscinia megarhynchos*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Regulus ignicapilla* e *Sylvia atricapilla* dell'ordine dei Passeriformi. Sono state rilevate esclusivamente durante il decennio 1999-2010 la specie *Actitis hypoleucos* dell'ordine Charadriiformes, le specie *Ardea cinerea* e *Egretta garzetta* dell'ordine dei Pelecaniformi, il Falconiforme *Falco tinnunculus* e il Piciforme *Picus viridis*, i Passeriformi *Aegithalos caudatus*, *Anthus pratensis*, *Carduelis carduelis*, *Corvus corone* e *C. monedula*, *Cyanistes caeruleus*, *Fringilla coelebs*, *Garrulus glandarius*, *Motacilla alba* e *M. cinerea*, *Passer italiae* e *P. montanus*, *Phoenicurus ochruros*, *Regulus regulus*, *Sitta europaea*, *Sturnus vulgaris* e le specie *Turdus iliacus* e *T. philomelos* della famiglia Turdidae. Invece, la specie *Serinus serinus* è stata registrata sul territorio di interesse durante l'anno 2023-2024 ma non nel decennio 1999-2010. Le specie rimanenti sono state rilevate come svernanti nel territorio di interesse sia nel 2023-2024 che nel decennio 1999-2010 (Tabella 3).

Durante il quarto e ultimo periodo del ciclo annuale solo la specie *Coturnix coturnix* non è stata riscontrata sul territorio di interesse in nessuno dei due periodi presi in considerazione. Sono state rilevate solo durante il decennio 1999-2010 le specie *Actitis hypoleucos* (Charadriiformes), i Pelecaniformi *Ardea alba* e *Egretta garzetta*, il Caprimulgiforme

Tachymarptis melba e i Passeriformi *Certhia brachydactyla*, *Delichon urbicum*, *Hirundo rustica*, *Lophophanes cristatus*, *Motacilla cinerea*, *Poecile palustris* e *Turdus iliacus*, mentre sono state individuate esclusivamente nell'anno 2023-2024 le specie *Ficedula hypoleuca*, *Regulus ignicapilla* e *R. regulus* dell'ordine dei Passeriformi, la specie *Falco peregrinus* dei Falconiformi, il Pelecaniforme *Ixobrychus minutus* e la specie *Athene noctua* dell'ordine Strigiformes. Infine, le specie rimanenti sono state rilevate sul territorio di interesse in entrambi i periodi in cui si sono svolte le ricerche (Tabella 3).

La seconda zona modello che è stata campionata tra l'aprile del 2023 e l'aprile dell'anno successivo comprende prevalentemente i comuni di Crodo e di Baceno ai quali si aggiunge un numero limitato di dati raccolti in altri territori del Verbano Cusio Ossola. Tuttavia, sono stati presi in considerazione solo i territori che rientrano nel quadrato MS41 e MS42 per il confronto tra i dati raccolti nell'anno 2023-2024 e quelli inclusi nel database MAPPA.

Solo una delle 58 specie di uccelli individuate nell'anno 2023-2024 non è stata rilevata durante il periodo riproduttivo in nessuno dei due periodi di tempo confrontati. Questa corrisponde alla specie *Phylloscopus trochilus* dell'ordine Passeriformes. Le specie *Monticola solitarius* e *Upupa epops* sono state rilevate sul territorio di interesse solo nel 2023-2024, mentre la specie *Tachymarptis melba* (Caprimulgiformes), i Columbiformi *Columba livia* e *C. palumbus*, *Falco tinnunculus* e le specie *Carduelis carduelis*, *Hirundo rustica*, *Linaria cannabina*, *Passer montanus*, *Phoenicurus ochruros*, *Phylloscopus collybita*, *Saxicola rubicola*, *Sitta europea*, *Spinus spinus*, *Sturnus vulgaris* e *Turdus viscivorus* dell'ordine Passeriformes sono state registrate esclusivamente nel decennio 1999-2010. Le specie rimanenti sono state rilevate sul territorio di interesse sia nel 2023-2024 che nel decennio 1999-2010 (Tabella 4).

Tre delle 58 specie incluse nella tabella 4 non sono mai state rilevate sul territorio di interesse tra l'ultima decade di luglio e il mese di novembre. Queste corrispondono a *Upupa epops* (Bucerotiformes) e alle specie *Sturnus vulgaris* e *Monticola solitarius* dell'ordine dei Passeriformi. Sono state individuate esclusivamente nel decennio 1999-2010 le specie *Columba palumbus* (Columbiformes), *Cuculus canorus* (Cuculiformes) e i Passeriformi *Turdus viscivorus*, *T. philomelos*, *Spinus spinus*, *Sitta europaea*, *Serinus serinus*, *Saxicola rubicola*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Phoenicurus ochruros*, *Emberiza citrinella* e *Coccothraustes coccothraustes*. Invece, le specie *Emberiza cirrus* e *Regulus ignicapilla* sono state registrate sul territorio di interesse solo nell'anno 2023-2024, mentre le specie restanti sono state rilevate nel secondo periodo del ciclo annuale sia nel 2023-2024 che nel decennio 1999-2010 (Tabella 4).

18 delle 58 specie inserite nella tabella 4 non sono mai state rilevate nel territorio considerato durante il periodo dello svernamento. Queste specie includono i Caprimulgiformi *Apus apus* e

Tachymarptis melba, gli Hirundinidi *Hirundo rustica* e *Delichon urbicum*, il Cuculiforme *Cuculus canorus*, il Bucerotiforme *Upupa epops*, il Columbiforme *Columba livia*, *Muscicapa striata* e *Phoenicurus phoenicurus* della famiglia Muscicapidae, i Phylloscopidi *Phylloscopus collybita* e *P. trochilus* e le specie *Emberiza cirulus*, *Linaria cannabina*, *Monticola solitarius*, *Passer montanus*, *Saxicola rubicola*, *Serinus serinus*, *Sylvia atricapilla* e *Turdus philomelos*. Le uniche specie rilevate durante il periodo di svernamento esclusivamente nell'anno 2023-2024 sono *Columba palumbus* e *Regulus ignicapilla*. Sono state registrate sia nell'anno 2023-2024 che nel decennio 1999-2010 le specie *Turdus viscivorus*, *T. merula*, *Sturnus vulgaris*, *Poecile palustris*, *Periparus ater*, *Passer domesticus*, *Parus major*, *Fringilla coelebs*, *Erithacus rubecola* e *Cyanistes caeruleus* dell'ordine Passeriformes e la specie *Dendrocopos major* dell'ordine Piciformes. Le specie restanti sono state rilevate sul territorio di interesse solamente nel decennio 1999-2010 (Tabella 4).

Infine, solo due delle 58 specie che sono state rilevate in totale nel 2023-2024 non sono mai state registrate sul territorio di interesse tra il mese di marzo e la seconda decade di maggio. Queste specie sono *Phylloscopus trochilus* e *Columba livia*. Sono state rilevate solo nel decennio 1999-2010 le specie *Apus apus* e *Tachymarptis melba* dell'ordine Caprimulgiformes, i Piciformi *Dendrocopos major* e *Picus viridis*, *Cuculus canorus* (Cuculiformes), il Falconiforme *Falco tinnunculus*, le specie *Corvus cornix*, *C. corone* e *Garrulus glandarius* della famiglia Corvidae (Passeriformes), gli Hirundinidi *Delichon urbicum* e *Hirundo rustica*, le specie *Linaria cannabina*, *Carduelis carduelis*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Coccothraustes coccothraustes* e *Chloris chloris* della famiglia Fringillidae, lo Sturnide *Sturnus vulgaris*, i Muscicapidi *Monticola solitarius*, *Muscicapa striata* e *Phoenicurus phoenicurus*, il Passeride *Passer montanus*, la specie *Regulus regulus* della famiglia Regulidae, gli Emberizidi *Emberiza cirulus* e *E. citrinella*, *Lophophanes cristatus* della famiglia Paridae, i Certhiidi *Certhia brachydactyla* e *Certhia familiaris*, il Motacillide *Motacilla cinerea* e *Columba palumbus* (ordine Columbiformes). Le specie restanti sono state rilevate sul territorio di interesse sia nell'anno 2023-2024 che nel decennio 1999-2010 (Tabella 4).

Tabella 3: Confronto tra il periodo 2023-2024 e 1999-2010, Bellinzago Novarese (quadrati UTM MR74 e MR64).

Specie	1		2		3		4	
	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10
<i>Actitis hypoleucos</i>		X	X			X		X
<i>Aegithalos caudatus</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Anthus pratensis</i>			X	X		X	X	X
<i>Apus apus</i>	X	X					X	X
<i>Tachymarptis melba</i>	X	X	X					X

Specie	1		2		3		4	
	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10
<i>Ardea alba</i>		X		X	X	X		X
<i>Ardea cinerea</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Athene noctua</i>	X	X	X				X	
<i>Bubulcus ibis</i>	X	X		X	X	X	X	X
<i>Carduelis carduelis</i>		X				X	X	X
<i>Certhia brachydactyla</i>		X	X	X				X
<i>Chloris chloris</i>	X	X		X		X	X	X
<i>Columba livia</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Columba palumbus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Corvus cornix</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Corvus corone</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Corvus monedula</i>	X	X		X		X	X	X
<i>Coturnix coturnix</i>	X	X						
<i>Cuculus canorus</i>		X					X	X
<i>Cyanistes caeruleus</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Delichon urbicum</i>		X	X	X				X
<i>Dendrocopos major</i>		X		X	X	X	X	X
<i>Egretta garzetta</i>	X	X		X		X		X
<i>Erithacus rubecula</i>		X	X	X	X	X	X	X
<i>Falco peregrinus</i>		X		X			X	
<i>Falco tinnunculus</i>		X		X		X	X	X
<i>Ficedula hypoleuca</i>			X	X			X	
<i>Fringilla coelebs</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Garrulus glandarius</i>		X	X	X		X	X	X
<i>Hirundo rustica</i>	X	X	X	X				X
<i>Ixobrychus minutus</i>		X					X	
<i>Lophophanes cristatus</i>			X					X
<i>Luscinia megarhynchos</i>	X	X		X			X	X
<i>Motacilla alba</i>		X		X		X	X	X
<i>Motacilla cinerea</i>			X	X		X		X
<i>Parus major</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Passer italiae</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Passer montanus</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Phoenicurus ochruros</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	X	X		X			X	X
<i>Phylloscopus collybita</i>				X	X	X	X	X
<i>Pica pica</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Picus viridis</i>		X		X		X	X	X
<i>Poecile palustris</i>		X	X	X	X	X		X
<i>Regulus ignicapilla</i>			X	X			X	
<i>Regulus regulus</i>			X	X		X	X	
<i>Serinus serinus</i>	X	X	X		X		X	X
<i>Sitta europaea</i>		X	X	X		X	X	X
<i>Streptopelia decaocto</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sturnus vulgaris</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X		X			X	X

Specie	1		2		3		4	
	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10
<i>Turdus iliacus</i>			X			X		X
<i>Turdus merula</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Turdus philomelos</i>			X	X		X	X	X

Tabella 4: Confronto tra il periodo 2023-2024 e 1999-2010, Verbano Cusio Ossola (quadrati UTM MS41 e MS42).

Specie	1		2		3		4	
	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10
<i>Aegithalos caudatus</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Apus apus</i>	X	X	X	X				X
<i>Tachymarptis melba</i>		X	X					X
<i>Buteo buteo</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Carduelis carduelis</i>		X	X	X		X		X
<i>Certhia brachydactyla</i>	X	X	X	X		X		X
<i>Certhia familiaris</i>	X	X	X	X		X		X
<i>Chloris chloris</i>	X	X	X	X		X		X
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	X	X		X		X		X
<i>Columba livia</i>		X	X	X				
<i>Columba palumbus</i>		X		X	X			X
<i>Corvus corax</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Corvus cornix</i>	X	X	X	X		X		X
<i>Corvus corone</i>	X	X	X	X		X		X
<i>Cuculus canorus</i>	X	X		X				X
<i>Cyanistes caeruleus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Delichon urbicum</i>	X	X	X	X				X
<i>Dendrocopos major</i>	X	X	X	X	X	X		X
<i>Emberiza cia</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Emberiza cirius</i>	X	X	X					X
<i>Emberiza citrinella</i>	X	X		X		X		X
<i>Erithacus rubecula</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Falco tinnunculus</i>		X	X	X		X		X
<i>Fringilla coelebs</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Garrulus glandarius</i>	X	X	X	X		X		X
<i>Hirundo rustica</i>		X	X	X			X	X
<i>Linaria cannabina</i>		X	X	X				X
<i>Lophophanes cristatus</i>	X	X	X	X		X		X
<i>Monticola solitarius</i>	X							X
<i>Motacilla alba</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Motacilla cinerea</i>	X	X	X	X		X		X
<i>Muscicapa striata</i>	X	X	X	X				X
<i>Parus major</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Passer domesticus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X

Specie	1		2		3		4	
	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10	'23-'24	'99-'10
<i>Passer montanus</i>		X	X	X				X
<i>Periparus ater</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Phoenicurus ochruros</i>		X		X		X	X	X
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	X	X	X	X				X
<i>Phylloscopus collybita</i>		X	X	X			X	X
<i>Phylloscopus trochilus</i>			X	X				
<i>Picus viridis</i>	X	X	X	X		X		X
<i>Poecile palustris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	X	X		X		X		X
<i>Regulus ignicapilla</i>	X	X	X		X		X	X
<i>Regulus regulus</i>	X	X	X	X		X		X
<i>Saxicola rubicola</i>		X		X			X	X
<i>Serinus serinus</i>	X	X		X			X	X
<i>Sitta europea</i>		X		X		X	X	X
<i>Spinus spinus</i>		X		X		X	X	X
<i>Sturnus vulgaris</i>		X			X	X		X
<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X	X	X			X	X
<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Turdus merula</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Turdus philomelos</i>	X	X		X			X	X
<i>Turdus viscivorus</i>		X		X	X	X	X	X
<i>Upupa epops</i>	X						X	X

4. *Discussione*

4.1 *Il nuovo Atlante ornitologico del Piemonte e della Valle d'Aosta*

Gli atlanti ornitologici rappresentano la distribuzione di una o più specie presenti su un'area geografica di una certa estensione in un determinato periodo di tempo utilizzando le carte geografiche (Fraissinet, 2023). Una delle possibili applicazioni di queste opere consiste nel confrontare l'areale di distribuzione di una specie mappato in un atlante con quello riportato in un atlante relativo allo stesso territorio ma ad un periodo di tempo differente. In questo modo, è possibile verificare se la distribuzione di una specie sul territorio di interesse abbia subito delle alterazioni nel corso degli anni. Inoltre, è possibile ipotizzare quali fattori possano aver determinato tali cambiamenti (Gillings *et al.*, 2019). Il progetto di Monitoraggio Avifaunistico Permanente in Piemonte e Valle d'Aosta (MAPPA) ha permesso di raccogliere dati relativi alla distribuzione sul territorio di interesse e lungo l'intera durata del ciclo annuale di oltre 250 specie di uccelli. Le ricerche si sono svolte durante il corso del decennio 1999-2010 e sono risultate nella raccolta complessiva di oltre 550000 rilevazioni. I dati sono stati archiviati nel database pluriennale MAPPA e successivamente utilizzati per costruire le mappe di distribuzione delle singole specie sul territorio del Piemonte e della Valle d'Aosta durante il periodo delle indagini. In questo modo, sono state ottenute 257 mappe di distribuzione delle specie durante il decennio 1999-2010 che forniscono informazioni sull'areale di distribuzione della specie durante i quattro periodi del ciclo annuale. In rosso viene indicata la distribuzione della specie durante il periodo riproduttivo, mentre il colore blu corrisponde alla distribuzione della specie durante lo svernamento. I quadrati del reticolo UTM segnati in verde indicano la presenza della specie tra l'ultima decade di luglio e la fine del mese di novembre e tra l'inizio del mese di marzo e la seconda decade di maggio (MAPPA – Monitoraggio Avifaunistico Permanente in Piemonte e Valle d'Aosta, 2024). Queste 257 cartine costituiscono una parte fondamentale del nuovo Atlante degli Uccelli del Piemonte e della Valle d'Aosta poiché permettono di confrontare l'areale di distribuzione rilevato nel 1999-2010 con i dati raccolti nei due atlanti precedentemente pubblicati. A tale scopo, sono state costruite 234 mappe di distribuzione delle specie nidificanti rilevate sul territorio di interesse durante il quinquennio 1980-1984 e 232 mappe di distribuzione delle specie svernanti relative al periodo 1986-1992. Queste cartine sono state costruite a partire dalle mappe incluse nell'*Atlante degli Uccelli Nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta* (1985) e nell'*Atlante degli Uccelli di Piemonte e Valle d'Aosta in Inverno (1986-1992)* pubblicato nel 1996 (Mingozzi *et al.*, 1988; Cucco *et al.*, 1996). Per fornire informazioni più aggiornate riguardo le caratteristiche dell'avifauna del territorio di

interesse, sono state costruite 198 mappe di distribuzione delle specie nidificanti relative al periodo 2010-2016. Queste cartine sono state ottenute a partire dalle mappe inserite nel secondo *Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia* (Lardelli *et al.*, 2022). È possibile che il numero inferiore di mappe disponibili per il periodo 2010-2016 rispetto ai tre periodi precedenti sia dovuto a un minor sforzo di indagine per le singole regioni del Piemonte e della Valle d'Aosta per l'Atlante dell'Italia rispetto ai dati raccolti negli atlanti relativi alle singole regioni (Lardelli *et al.*, 2022; Fraissinet, 2023). Non sono disponibili informazioni aggiornate riguardo la distribuzione delle specie durante il periodo dello svernamento anche a causa dell'assenza di un atlante degli uccelli svernanti in Italia (Fraissinet, 2023). Per alcune delle 257 specie inserite nel nuovo Atlante del Piemonte e della Valle d'Aosta sono disponibili tutte e quattro le mappe di distribuzione. Questo è il caso di specie sedentarie e il cui areale non ha subito particolari variazioni nel corso del tempo come il merlo (*Turdus merula*), il fringuello (*Fringilla coelebs*) e la cornacchia grigia (*Corvus cornix*). Sono disponibili solo le mappe relative al periodo di nidificazione per le specie dal comportamento migratorio che si riproducono nel territorio di interesse, mentre svernano in altre regioni. Questo è il caso di specie come il rondone comune (*Apus apus*) e la sterpazzolina comune (*Sylvia cantillans*). Al contrario, abbiamo a disposizione solo la mappa ottenuta dall'*Atlante degli Uccelli di Piemonte e Valle d'Aosta in Inverno* per le specie come la pispola (*Anthus pratensis*) che si riproducono in altre regioni ma svernano in Piemonte o in Valle d'Aosta. Infine, è possibile confrontare la distribuzione sul territorio di interesse nel decennio 1999-2010 soltanto con i dati relativi al 2010-2016 per specie come l'ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*), una specie alloctona che non era inizialmente inclusa nella lista delle specie di uccelli di Valle d'Aosta e Piemonte, e l'airone bianco maggiore (*Ardea alba*). Confrontando le mappe di distribuzione disponibili per le diverse specie incluse nel nuovo Atlante del Piemonte e della Valle d'Aosta emerge che l'areale di distribuzione di alcune di queste specie è andato incontro a dei cambiamenti nel tempo. Alcune specie hanno espanso il loro areale di distribuzione, mentre altre sono meno presenti sul territorio rispetto a quanto osservato in passato. Inoltre, alcune specie che non erano state rilevate nella prima metà degli anni '80 del secolo scorso durante il periodo della nidificazione sono state identificate come nidificanti durante il decennio 1999-2010 oppure nel 2010-2016. In questo testo sono state selezionate alcune specie la cui distribuzione è cambiata negli anni in maniera significativa e sono state quindi svolte delle ricerche per poter ipotizzare quali fattori possano aver determinato tali variazioni.

L'airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*) è una specie il cui areale di distribuzione nel Piemonte e nella Valle d'Aosta si è espanso nel corso degli anni (Figure 20 e 21). La specie non era stata

segnalata come nidificante nel 1980-1984 ed era stata individuata in un singolo quadrato UTM durante il periodo dello svernamento tra il 1986 e il 1992. Tuttavia, nel corso degli anni '80 venne segnalato un possibile sito di nidificazione in Piemonte. Da quel momento, la popolazione nidificante in Italia di airone guardabuoi aumentò fino a contare 950 coppie nel 1999 (Fasola *et al.*, 2007). Come si può osservare nella mappa di distribuzione relativa al 1999-2010, l'areale di distribuzione della specie in Piemonte si è notevolmente espanso rispetto a quanto osservato precedentemente sia durante il periodo riproduttivo che durante lo svernamento. Similmente alle altre specie della famiglia Ardeidae, l'airone guardabuoi è associato alla coltivazione del riso e la specie è particolarmente diffusa nelle aree planiziali in cui sono presenti le risaie. A differenza degli altri ardeidi, questa specie ha l'abitudine di alimentarsi anche in ambienti asciutti e risulta per questo poco influenzata dalla pratica della coltivazione del riso senza sommersione. È probabile che l'innalzamento delle temperature medie annuali abbia favorito la colonizzazione del territorio di interesse da parte dell'airone guardabuoi data la sua predilezione per temperature medie miti del trimestre più freddo (Fasola *et al.*, 2010). Dal confronto della mappa relativa al decennio 1999-2010 con la cartina del 2010-2016 non emergono cambiamenti significativi nell'areale di nidificazione della specie, ma si stima che la sua popolazione sia in crescita costantemente positiva. Questo fenomeno è possibile grazie alla sua plasticità ecologica dal punto di vista dell'alimentazione che rende questa specie più indipendente dagli ambienti umidi e di risaia rispetto ad altri ardeidi italiani (Lardelli *et al.*, 2022). La popolazione della specie è considerata in crescita anche a livello globale e l'airone guardabuoi è inserito nella categoria *Least concern* della Lista Rossa IUCN delle Specie minacciate (The IUCN List of Threatened Species, 2023).

Un'altra specie il cui areale di distribuzione si è espanso rispetto a quanto osservato tra gli anni '80 e i primi anni '90 del secolo scorso è il codiroso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*) (Figure 22 e 24). Questa specie appartenente all'ordine dei Passeriformi è storicamente considerata di ambiente montano ed è stata rilevata lungo l'intero arco alpino durante il periodo riproduttivo nel 1980-1984, con un nucleo più isolato localizzato nell'Appennino Settentrionale. Il codiroso spazzacamino è una specie migratrice a corto raggio e le popolazioni che nidificano alle quote maggiori tendono a compiere movimenti verticali per svernare in pianura. Questo fenomeno può essere osservato nella mappa relativa al periodo dello svernamento del 1986-1992, dove la maggior parte dei siti di svernamento sono stati riscontrati nelle fasce planiziali e prealpina. Dal confronto tra queste due mappe e la cartina relativa al decennio 1999-2010 si può osservare come l'areale di distribuzione del codiroso spazzacamino nel Piemonte e nella Valle d'Aosta sia aumentato negli anni. Si è passati da una frequenza sul

territorio durante il periodo della nidificazione del 59% nel periodo 1980-1984 a una frequenza dell'83.4% nel decennio 1999-2010 quando sono stati rilevati numerosi siti riproduttivi non solo a livello alpino ma anche in fascia prealpina e in pianura. Inoltre, la specie ha espanso il suo areale di svernamento, passando da una frequenza sul territorio del 27.7% nel periodo 1986-1992 a una frequenza del 49% nel decennio 1999-2010. Il codiroso spazzacamino è una specie associata ad ambienti aperti, rocciosi e dalla copertura boschiva limitata, ma si adatta anche alla presenza di zone edificate ed è stato osservato in centri urbani di varia estensione (Lardelli *et al.*, 2022). Inoltre, la distribuzione della specie è influenzata dalla temperatura media annuale, con una tendenza a evitare gli estremi. È possibile che la specie si sia potuta espandere in questo modo sul territorio di interesse per motivi legati ai cambiamenti climatici, che stanno portando a inverni dalle temperature più miti rispetto a quanto registrato nel secolo scorso, e alla presenza ormai limitata di boschi planiziali che costituiscono un ambiente sfavorevole alla presenza del codiroso spazzacamino. L'areale di nidificazione della specie è tuttora in espansione come si può osservare nella mappa relativa al periodo 2010-2016 dove la frequenza sul territorio raggiunge il 93.5%. Le popolazioni di codiroso spazzacamino sono considerate in crescita sia a livello italiano che a livello mondiale e la specie è inserita nella categoria *Least concern* della lista rossa IUCN delle specie minacciate (The IUCN List of Threatened Species, 2023). Una specie che si è espansa sul territorio del Piemonte e della Valle d'Aosta in modo simile al codiroso spazzacamino è il picchio nero (*Dryocopus martius*) (Figure 23 e 25). Tra l'inizio degli anni '80 e la fine degli anni '90 del secolo scorso, questa specie appartenente all'ordine Piciformes è stata rilevata esclusivamente in ambiente alpino.



Figura 44: *Bubulcus ibis* (Avibase - The World Bird Database, 2024).

Come si può osservare nella mappa relativa al periodo 1980-1984 e nella mappa del 1986-1992, il picchio nero era stato individuato prevalentemente a livello della Valle d'Aosta e della Valle dell'Ossola con solo pochi siti riproduttivi isolati rilevati nelle Alpi Occidentali e nell'Appennino Settentrionale. La distribuzione durante il periodo dello svernamento appare più irregolare e discontinua rispetto a quanto osservato nel periodo riproduttivo. Andando a osservare la mappa relativa al decennio 1999-2010 si può osservare come l'areale di distribuzione del picchio nero si sia espanso nel corso degli anni (Yatsiuk e Viter, 2024). In questo periodo, la specie è stata rilevata in maniera pressoché continua lungo le Alpi Occidentali, oltre a essere stata rilevata anche nella fascia prealpina e, occasionalmente, a livello della pianura. La frequenza sul territorio della specie durante il periodo riproduttivo è passata dal 15.6% nel 1980-1984 al 38.3% del territorio considerato nel 1999-2010, mentre la frequenza sul territorio durante lo svernamento è aumentata andando dall'8.3% dei quadrati totali nel periodo 1986-1992 al 35.7% nel decennio 1999-2010. Inoltre, l'areale di nidificazione del picchio nero è andato incontro a un'ulteriore espansione nel corso degli anni. Come si può osservare nella mappa relativa al periodo 2010-2016, sono stati individuati nuovi siti di nidificazione della specie in pianura, raggiungendo una frequenza sul territorio del 50.3%. Il picchio nero è una specie strettamente associata ai boschi maturi, dove nidifica all'interno del tronco di alberi di grandi dimensioni, e la sua presenza a quote prealpine è legata all'abbandono delle pratiche agricole tradizionali. Questo fenomeno ha determinato un aumento della copertura boschiva in queste aree favorevole alla presenza di questa specie. La specie è stata segnalata anche a livello dei boschi ripariali del Fiume Ticino e in aree parzialmente antropizzate. In anni recenti, è stato avvistato un individuo di picchio nero nella città di Torino, un ambiente apparentemente sub-ottimale per la presenza di questa specie (Pellegrino I. com. pers., 2024).



Figura 45: Dryocopus martius (Avibase - The World Bird Database, 2024).

Le popolazioni di picchio nero sono stimate in aumento sia a livello italiano che europeo e la specie è considerata di Minima Preoccupazione dal punto di vista della conservazione (The IUCN List of Threatened Species, 2023).

Una specie la cui distribuzione sul territorio del Piemonte e della Valle d'Aosta è cambiata con un andamento simile a quello dell'airone guardabuoi è il cormorano (*Phalacrocorax carbo*) appartenente all'ordine dei Suliformi (Figure 26 e 27). Questa specie non era stata individuata come nidificante sul territorio di interesse nel periodo 1980-1984. Inoltre, solo un numero limitato di siti riproduttivi era stato registrato nella penisola italiana tra il 1979 e il 1992 e questi erano localizzati prevalentemente in Sardegna e in Emilia-Romagna (Lardelli *et al.*, 2022). Invece, la specie era stata segnalata come svernante nel 1986-1992 con una presenza strettamente legata ai principali bacini idrici e corsi d'acqua del Piemonte. La specie non era stata segnalata in Valle d'Aosta. La distribuzione della specie sul territorio di interesse iniziò a cambiare quando alcune colonie di cormorano si insediarono in Piemonte tra la fine degli anni '80 e la fine degli anni '90 e il suo areale di distribuzione ha iniziato a espandersi rapidamente. Come si può osservare nella mappa di distribuzione relativa al decennio 1999-2010, questa espansione si è verificata sia per quanto riguarda il periodo dello svernamento che per il periodo riproduttivo. Per quanto riguarda lo svernamento, la specie non solo ha espanso la sua presenza nella pianura piemontese, ma ha colonizzato anche diversi fondivalle alpini tra cui la Valle d'Aosta. A seguito di questa espansione, la frequenza sul territorio del cormorano durante lo svernamento è passata dal 17.7% rilevato nel 1986-1992 al 56.5% nel decennio 1999-2010. Come si può osservare dalla mappa del 1999-2010, la specie è ampiamente diffusa sul territorio durante il periodo riproduttivo e la sua presenza si concentra soprattutto presso i corsi d'acqua principali della pianura piemontese. Il cormorano è una specie coloniale la cui presenza sul territorio è influenzata positivamente dalla temperatura massima del mese più caldo (Lardelli *et al.*, 2022).



Figura 46: *Phalacrocorax carbo* (Avibase - The World Bird Database, 2024).

È quindi possibile che la sua considerevole espansione sul territorio considerato rispetto a quanto registrato alla fine del secolo scorso sia dovuta ai cambiamenti climatici che hanno creato un ambiente favorevole alla presenza del cormorano determinando un aumento della temperatura media annuale. Andando a confrontare la mappa di distribuzione relativa al decennio 1999-2010 con quella del periodo 2010-2016 è possibile osservare un'apparente riduzione dell'areale di nidificazione della specie. Tuttavia, è possibile che queste differenze siano dovute a uno sforzo di indagine minore in questo periodo rispetto a quanto messo in atto per la costruzione del nuovo atlante del Piemonte e della Valle d'Aosta. Inoltre, è giusto precisare che il cormorano in Italia è una specie a carattere dinamico con nuove colonie riproduttive che tendono frequentemente a insediarsi (Lardelli *et al.*, 2022). La specie appare in costante crescita sia a livello italiano che a livello mondiale ed è attualmente inserita nella categoria *Least Concern* della lista rossa delle specie minacciate (The IUCN List of Threatened Species, 2023). Le minacce principali sono legate alla modificazione ambientale dei siti di nidificazione e alle misure dissuasive messe in atto nelle aree in cui si pratica la pesca e l'acquacoltura. Il cormorano è considerato una specie infestante in quanto può causare perdite economiche nutrendosi del pesce allevato con le tecniche dell'acquacoltura (Adámek e Kajgrová, 2022; Lardelli *et al.*, 2022).

La costruzione del nuovo atlante degli uccelli del Piemonte e della Valle d'Aosta ha permesso di rilevare non solo specie la cui distribuzione sul territorio di interesse non ha subito variazioni significative o si è espansa, ma anche specie la cui presenza è diminuita nel corso del tempo. Un esempio di questa tendenza è la specie del barbagianni (*Tyto alba*) appartenente all'ordine Strigiformes (Figure 28 e 30). Come si può osservare dalla mappa relativa al periodo di nidificazione del 1980-1984, la specie era presente in maniera diffusa e relativamente continua in tutta la pianura piemontese arrivando a una frequenza sul territorio del 27.1%. La specie è stata rilevata sul territorio di interesse anche durante il periodo dello svernamento del 1986-1992, seppure con una frequenza inferiore rispetto a quanto osservato nel 1980-1984. Confrontando le mappe di distribuzione relative agli anni '80-'90 del secolo scorso con la carta relativa al decennio 1999-2010 è possibile osservare come la distribuzione della specie sia cambiata nel corso del tempo. Mentre la distribuzione della specie durante il periodo dello svernamento non ha subito variazioni significative tra quanto osservato nel 1986-1992 e il 1999-2010, la presenza della specie durante il periodo riproduttivo si è ridotta notevolmente. Rispetto a quanto segnalato nel 1980-1984, la presenza della specie in pianura risulta molto più limitata con nuclei riproduttivi più isolati nella parte occidentale della Pianura Padana e la mancata riconferma dei siti segnalati nell'Appennino. Si è passati da una frequenza sul territorio

durante il periodo riproduttivo del 27.1% nel 1980-1984 a una frequenza del 7.8% nel decennio 1999-2010 e la situazione non è migliorata nel corso degli anni. Dal confronto tra la mappa relativa al 1999-2010 e quella del 2010-2016, l'areale riproduttivo della specie appare ulteriormente ridotto, con pochi siti di nidificazione isolati sparsi per la pianura piemontese. In questo periodo di indagine, la frequenza sul territorio del barbagianni era stimata al 4.2% del territorio totale, più del 20% in meno rispetto ai primi dati disponibili per la distribuzione di questa specie in Piemonte. Il barbagianni è una specie che si è adattata agli ambienti pianeggianti e aperti e che predilige gli ambienti rurali per la nidificazione. La perdita di siti di nidificazione a seguito della demolizione e della ristrutturazione di costruzioni rurali e storiche, l'intensificazione delle pratiche agricole e il traffico veicolare sono tutti fattori che contribuiscono negativamente alla sopravvivenza della specie. In Italia, il barbagianni ha avuto una tendenza in continuo declino già a partire dagli anni '80 ed è attualmente considerata estinta in Piemonte, salvo che per l'occasionale presenza di coppie nidificanti isolate rilevate mediante metodi diretti e indiretti (Giacchini, 2007; Borda-de-Água *et al.*, 2014; Fraticelli *et al.*, 2021; Pellegrino I. con. pers., 2024). Da ciò che si può osservare nel *Secondo Atlante Europeo degli Uccelli Nidificanti*, la specie è considerata stabile nel resto dell'Europa ed è inserita nella categoria *Least concern* della lista rossa IUCN delle specie minacciate (Keller *et al.*, 2020; The IUCN List of Threatened Species, 2023; EBBA 2 European Breeding Bird Atlas, 2024). L'areale di distribuzione di specie considerate nidificanti irregolari come la volpoca (*Tadorna tadorna*) e la cappellaccia (*Galerida cristata*) ha subito solo variazioni limitate nel corso degli anni (Figure 29, 31, 32 e 33).



Figura 47: *Tyto alba* (Avibase - The World Bird Database, 2024).

La volpoca è una specie appartenente all'ordine Anseriformes che nel decennio 1999-2010 è stata rilevata con una frequenza sul territorio del 3.6% durante il periodo riproduttivo e dell'8.7% durante lo svernamento. Quest'ultimo valore risulta più alto rispetto a quanto registrato nel periodo tra il 1986 e il 1992, dove la specie era stata riscontrata solo nel 2.4% dei quadrati totali. La specie è presente nel territorio piemontese prevalentemente durante lo svernamento, ma può occasionalmente presentarsi sul territorio di interesse durante il periodo riproduttivo. La mappa relativa al 2010-2016 evidenzia un solo sito di nidificazione probabile per questa specie in territorio piemontese. Questa specie è considerata un nidificante irregolare in Piemonte dato che predilige ambienti umidi costieri per la nidificazione, mentre nidifica meno frequentemente in prossimità di bacini d'acqua dolce. Le popolazioni italiane di volpoca sono prevalentemente concentrate lungo la costa adriatica, la costa tirrenica, la costa pugliese e in alcuni siti in Sardegna e Sicilia durante il periodo della nidificazione (Lardelli *et al.*, 2022). La specie ha un andamento stabile in Europa ed è inserita nella categoria *Least concern* della lista rossa IUCN delle specie minacciate (The IUCN List of Threatened Species, 2023). La cappellaccia è un Passeriforme appartenente alla famiglia Alaudidae e la sua presenza sul territorio del Piemonte era stata segnalata nei due precedenti atlanti del Piemonte e della Valle D'Aosta. Dalla mappa di distribuzione del 1980-1984, possiamo osservare come la specie fosse diffusa prevalentemente nelle pianure della provincia di Alessandria, Asti e Cuneo. La distribuzione della specie durante il periodo dello svernamento registrata nel 1986-1992 non presenta differenze significative rispetto all'areale di nidificazione del 1980-1984.



Figura 48: Galerida cristata (Avibase - The World Bird Database, 2024).

Andando a confrontare queste due mappe con la carta relativa al periodo 2010-2016, la specie appare meno diffusa in Piemonte rispetto a quanto precedentemente registrato. Questa tendenza a una riduzione della presenza della specie sul territorio appare ancora più evidente nel momento in cui si vanno a confrontare queste mappe con la cartina relativa al periodo 2010-2016 quando la specie non è stata osservata nelle zone della pianura dove era stata rilevata maggiormente negli anni '80-'90 del secolo scorso. È possibile che questa differenza nella distribuzione sia legata al diverso sforzo di campionamento della specie nel 2010-2016 rispetto a quanto svolto per la costruzione degli atlanti regionali. Tuttavia, la popolazione di cappellaccia è considerata in declino moderato non solo a livello italiano ma anche a livello europeo e globale (EBBA 2 European Breeding Bird Atlas, 2024). Questa specie è legata alle zone aperte con vegetazione scarsa e ai seminativi non irrigui e nidifica in zone incolte, aride e sabbiose (Lardelli *et al.*, 2022). Inoltre, la cappellaccia è considerata un indicatore dello stato di salute degli ambienti agricoli e la sua presenza è limitata dall'intensificazione dell'agricoltura, con conseguente abbandono delle pratiche tradizionali, e dall'abbandono di alcune zone rurali a cui è seguito l'avanzamento di zone arbustive e arboree inadatte alla presenza della specie (Lisiecki *et al.*, 2020; Lardelli *et al.*, 2022). Nonostante la moderata tendenza delle popolazioni di cappellaccia al declino e l'estinzione locale in diverse nazioni europee dove un tempo era diffusa, come la Svizzera e la Norvegia, la specie è inserita nella categoria *Least concern* della lista rossa IUCN (Snow e Perrins, 1998; The IUCN List of Threatened Species, 2023).

Le indagini condotte sul territorio del Piemonte e della Valle d'Aosta durante il decennio 1999-2010 hanno permesso di ottenere informazioni sulla distribuzione di alcune specie che non erano state identificate come svernanti o nidificanti tra la fine degli anni '80 e la fine degli anni '90 del secolo scorso. Alcune di queste specie erano già presenti sul territorio, ma non erano inizialmente considerate nidificanti regolari, mentre altre facevano parte dell'avifauna storica ma si sono estinte localmente nel corso del XX secolo. Un esempio di specie localmente estinta durante il 1900 che è stata nuovamente rilevata all'inizio del XXI secolo è l'airone bianco maggiore (*Ardea alba*). Questo uccello appartenente all'ordine Pelecaniformes era raro o poco comune in Italia fino alla metà degli anni '80 del secolo scorso, perciò, non sono disponibili dati sulla sua distribuzione antecedenti alla mappa del decennio 1999-2010 (Lardelli *et al.*, 2022). Come si può osservare in questa cartina, la specie appare presente sul territorio di interesse soprattutto durante il periodo di svernamento dove è maggiormente diffusa in pianura. Tuttavia, la specie è stata rilevata occasionalmente a livello di fondivalle alpini (Figure 36 e 37). Inoltre, la specie è stata registrata come nidificante sul territorio del Piemonte e della Valle

d'Aosta con una frequenza del 18.5%. La frequenza della specie in Piemonte durante il periodo di nidificazione del 2010-2016 è stata stimata intorno all'1.9%. Questo numero inferiore rispetto a quanto precedentemente registrato potrebbe essere dovuto al minor sforzo di indagine durante il 2010-2016 rispetto a quanto svolto dal progetto MAPPA. Tuttavia, la specie resta presente sul territorio di interesse soprattutto durante lo svernamento. L'airone bianco maggiore è una specie legata alla presenza di zone umide di acqua dolce o poco salata caratterizzate dalla prossimità di vegetazione igrofila. La maggior tutela delle zone umide localizzate nell'Europa Centro-Orientale ha largamente contribuito all'espansione dell'areale di nidificazione dell'airone bianco maggiore sia in Italia Settentrionale che in Europa. La specie ha un andamento positivo in Europa e in Italia, mentre non sono disponibili stime dell'andamento delle popolazioni a livello globale. Tuttavia, la specie è inserita nella categoria di Minima Preoccupazione per la conservazione della lista rossa IUCN (The IUCN List of Threatened Species, 2023; EBBA 2 European Breeding Bird Atlas, 2024). Al contrario, l'ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*) è una specie alloctona che è stata inizialmente introdotta in Italia e in altri paesi europei in condizioni di semilibertà. La prima coppia nidificante di ibis sacro in Italia è stata registrata nel 1989 in Provincia di Vercelli, ma la popolazione ha iniziato ad aumentare esponenzialmente tra il 2010 e il 2016 (Carpegna *et al.*, 1999; Cucco *et al.*, 2021). Come si può osservare dalla mappa relativa al decennio 1999-2010, la specie era presente in Piemonte sia nel periodo dello svernamento che nel periodo riproduttivo, con una frequenza sul territorio simile nei due periodi. In questo decennio, la specie era presente prevalentemente nelle pianure del vercellese e del novarese con alcuni siti di rilevamento isolati nella pianura Padana occidentale e nell'alessandrino (Figure 34 e 35). Questi siti non sono stati riconfermati dalle ricerche svolte nel periodo 2010-2016, mentre la presenza della specie è consolidata nelle province di Vercelli e Novara dove è particolarmente diffusa la coltivazione del riso, un fattore che favorisce la presenza di questa specie alloctona.



Figura 49: *Ardea alba* (Avibase - The World Bird Database, 2024).

Si stima che la popolazione di ibis sacro sia in costante aumento sia a livello europeo che a livello italiano, ma non è possibile stabilire un numero esatto delle coppie nidificanti a causa della sua tendenza a nidificare in colonie plurispecifiche con altri ardeidi (Lardelli *et al.*, 2022; EBBA 2 European Breeding Bird Atlas, 2024). L'andamento dell'ibis sacro è considerato stabile a livello globale e la specie è inserita nella categoria di Minima Preoccupazione per la conservazione della lista rossa IUCN (The IUCN List of Threatened Species, 2023).

4.2 Specie rilevate nel comune di Bellinzago Novarese e confronto con il nuovo Atlante del Piemonte e della Valle d'Aosta

Gli atlanti ornitologici utilizzano delle carte geografiche per rappresentare la distribuzione di una o più specie presenti su un'area geografica di una certa estensione in un determinato periodo di tempo (Fraissinet, 2023). In questo modo, l'atlante può essere utilizzato per valutare se l'avifauna di un dato territorio sia andata incontro a dei cambiamenti nel corso degli anni. Inoltre, è possibile ipotizzare quali fattori possano aver determinato tali cambiamenti attraverso il confronto tra i dati riportati nell'atlante e le informazioni raccolte in tempi più recenti (Gillings *et al.*, 2019). In questo studio, si sono svolte delle ricerche sul campo in due zone modello di modo tale da ricavare informazioni sull'avifauna locale che potessero essere successivamente confrontate con i dati archiviati nel database MAPPA per poter evidenziare eventuali cambiamenti nella composizione e nell'abbondanza delle diverse specie sui territori considerati. Le informazioni presenti nel database MAPPA sono state raccolte durante il decennio 1999-2010 e riguardano il territorio del Piemonte e della Valle d'Aosta nella sua interezza (circa 28648 km²). Tuttavia, vi sono state alcune differenze nella frequenza di campionamento delle diverse aree del territorio di interesse, come è accaduto anche quando sono stati raccolti i dati dell'*Atlante degli Uccelli Nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta* (1988) e dell'*Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia* (2022) (Mingozzi *et al.*, 1988; Lardelli *et al.*, 2022). Questi limiti nella copertura del territorio hanno influito sulla possibilità di operare un confronto dato che sono disponibili poche informazioni pregresse sull'avifauna delle zone modello che sono state prevalentemente campionate durante le ricerche attuali. Per questo motivo, si è scelto di confrontare i dati raccolti durante l'anno 2023-2024 con le informazioni relative all'intero quadrato UTM in cui ricade il territorio di interesse anche se non sono relative esclusivamente all'area campionata durante questo studio.

Il comune di Bellinzago Novarese è la zona modello che è stata analizzata con maggiore continuità nel corso dell'anno 2023-2024 quindi sono disponibili numerose informazioni sulla composizione dell'avifauna locale durante il corso dell'intero ciclo annuale, salvo che nei mesi di luglio e agosto. 774 rilevazioni sono state compiute durante il periodo delle ricerche e queste hanno portato all'identificazione di 55 diverse specie di uccelli. Queste specie appartengono principalmente all'ordine dei Passeriformi che comprende alcune delle specie più rilevate durante il corso delle indagini. Queste corrispondono alla specie *Turdus merula* della famiglia Turdidae, che è la specie maggiormente rilevata sul territorio di interesse, e alla specie *Pica pica* della famiglia Corvidae che è stata osservata 84 volte. Tuttavia, la seconda specie più frequentemente rilevata nel comune di Bellinzago Novarese appartiene all'ordine Columbiformes. Si tratta della tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*) che è stata rilevata più di 100 volte durante l'anno 2023-2024. La quarta specie per numero di rilevamenti è la cinciallegra (*Parus major*) che è stata riscontrata in 57 records nel periodo indagato, mentre la quinta specie più rilevata è il colombaccio (*Columba palumbus*) con un totale di 45 rilevamenti. Queste specie sono caratterizzate da una naturale predilezione per gli ambienti che presentano una buona copertura arborea, ma possono adattarsi con relativa facilità ad ambienti antropizzati purché vi siano presenti alberi, siepi e cespugli. La maggior parte delle rilevazioni risalenti all'anno 2023-2024 sono state condotte in ambiente periurbano cosa che ha in parte favorito l'identificazione di queste specie. Altri fattori che hanno favorito il riconoscimento di queste specie sono le dimensioni relativamente grandi della maggior parte di queste specie e le loro caratteristiche morfologiche. Oltre che in ambiente urbano, queste cinque specie sono state riscontrate anche nei boschi presenti lungo il corso del Canale Sant'Elena, generalmente al limite tra la copertura arborea e i campi coltivati adiacenti. Si tratta, infatti, di specie generaliste che hanno la capacità di adattarsi a un'ampia varietà di ambienti.



Figura 50: *Turdus merula* (Avibase - The World Bird Database, 2024).

Inoltre, la loro presenza sul territorio di interesse è stata riscontrata lungo l'intera durata del ciclo annuale dato che si tratta di specie a carattere prevalentemente sedentario che, in generale, compiono solo spostamenti limitati (Tabella 3). Queste cinque specie non sono le uniche a essere state rilevate durante tutto il ciclo annuale poiché anche la cornacchia grigia (*Corvus cornix*), il piccione (*Columba livia*) e il verzellino (*Serinus serinus*) sono state registrate in tutti e quattro i periodi del ciclo annuale. Il Corvide *Corvus cornix* è stato rilevato 21 volte nella zona modello ed è stato registrato prevalentemente in ambito periurbano ma anche in habitat agricolo, misto agricolo e boschivo. Questa specie è onnivora ed è sottoposta a prelievo venatorio per via dei danni che può causare a livello agricolo data la sua tendenza a predare nidiacei di altre specie, comprese quelle di interesse venatorio. Il monitoraggio di *Corvus cornix* è reso più difficile a causa del fenomeno dell'ibridazione tra questa specie e la cornacchia nera (*Corvus corone*) che porta alla formazione di individui dalle caratteristiche morfologiche intermedie tra le due specie (Lardelli *et al.*, 2022). Dato che è stata rilevata la presenza di individui appartenenti alla specie *C. corone* durante l'anno 2023-2024 nella campagna che si estende dalla periferia del centro urbano fino ai boschi che costeggiano il Canale Sant'Elena, è possibile che il fenomeno dell'ibridazione tra le due specie di cornacchia si stia verificando anche nel territorio del comune di Bellinzago Novarese. Il piccione (*Columba livia*) è stato registrato 11 volte nel territorio di interesse, soprattutto in ambito periurbano ma anche in contesti urbani radi. Questa specie è caratterizzata da un forte sinantropismo ed è particolarmente abbondante nei centri urbani di medie e grandi dimensioni, dove è concentrata nei centri storici dove nidifica all'interno delle cavità dei vecchi edifici, mentre è meno diffusa nelle periferie (Giunchi *et al.*, 2007). Il numero ridotto di rilevamenti di questa specie sul territorio di interesse può essere dovuto alle dimensioni non particolarmente grandi del centro urbano e alla presenza di specie competitive come tortora dal collare e colombaccio. Al contrario, la specie è stata riscontrata numerose volte nella frazione della Badia di Dulzago, i cui edifici presentano caratteristiche adatte alla nidificazione di questa specie e di altri Columbidi. La presenza di questa specie è favorita anche dalla presenza di campi coltivati in prossimità della località dove i piccioni possono andarsi ad alimentare (Lardelli *et al.*, 2022). Inoltre, sono stati occasionalmente avvistati degli stormi di *Columba livia* nel territorio di interesse in prossimità di campi coltivati, ma non sono stati considerati nella presente ricerca poiché individuati al di fuori del periodo di rilevamento. Dunque, è necessario compiere ulteriori ricerche per poter ottenere una stima più significativa della popolazione di *Columba livia* nel comune di Bellinzago Novarese. Il verzellino (*Serinus serinus*) è un Passeriforme della famiglia Fringillidae che è stato riscontrato nel territorio di interesse durante tutto il corso

dell'anno 2023-2024 (Tabella 3), ma non sono presenti dati per questa specie relativi al secondo e al terzo periodo del ciclo annuale nel database MAPPA. È possibile che la distribuzione della specie in questo territorio sia cambiata nel corso degli anni a seguito dei cambiamenti climatici, che hanno portato a un aumento delle temperature medie annuali favorevole alla diffusione di questa specie. Inoltre, la distribuzione della specie potrebbe essere stata influenzata dal numero ridotto di risaie nel territorio comunale, che la specie tende a evitare, e dall'abbondante presenza di coltivazioni non irrigue alle quali si aggiungono elementi naturali, come boschetti e siepi (Lardelli *et al.*, 2022). Oltre al verzellino, sono state rilevate anche altre specie di uccelli in periodi del ciclo annuale in cui non erano state precedentemente rilevate. Tra queste figurano il rondone maggiore (*Tachymarptis melba*) e le specie *Regulus ignicapilla* e *Regulus regulus*. La specie *T. melba* è stata rilevata una volta durante la prima decade di settembre, mentre i due Regulidi sono stati rilevati durante il quarto periodo del ciclo annuale. La specie *R. ignicapilla* è stata rilevata una volta nella prima decade del mese di maggio, mentre il regolo (*Regulus regulus*) è stato identificato una volta nel mese di marzo. Tuttavia, non è possibile compiere delle ipotesi riguardo alle dinamiche di popolazione di queste specie dato il numero ridotto di rilevazioni in cui queste specie sono risultate presenti (Tabella 1). Saranno necessari ulteriori studi per confermare la presenza di queste specie sul territorio di interesse durante questi periodi del ciclo annuale. Un'altra specie che è stata segnalata in un periodo del ciclo annuale diverso da quello indicato nel database MAPPA è la civetta (*Athene noctua*). Questa specie appartenente alla famiglia Strigidae (ordine Strigiformes) era stata rilevata esclusivamente durante il periodo riproduttivo nel decennio 1999-2010 e non era mai stata segnalata nel comune di Bellinzago Novarese.



Figura 51: *Serinus serinus* (Avibase - The World Bird Database, 2024).

Durante il periodo di ricerca attuale la specie è stata riscontrata anche durante il secondo e il quarto periodo del ciclo annuale. I rilevamenti sono stati operati prevalentemente utilizzando la funzione *Sound ID* dell'app *Merlin Bird ID* per registrarne i richiami, ma la presenza della specie *Athene noctua* nel territorio di interesse è stata successivamente confermata dall'avvistamento di alcuni individui. Inoltre, è possibile che la ridotta copertura del quadrato UTM MR74 durante il decennio 1999-2010 abbia limitato la rilevazione di questa specie. Infatti, non sono disponibili dati per il territorio del comune di Bellinzago Novarese nel database MAPPa nonostante alcuni individui di *A. noctua* fossero presenti nelle zone più periferiche del centro urbano durante il decennio in cui si sono svolte le ricerche. Altre cinque specie sono state rilevate sul territorio di interesse in periodi del ciclo annuale diversi da quelli segnalati nel database MAPPa. Queste specie corrispondono al piro piro piccolo (*Actitis hypoleucos*, ordine Charadriiformes), al tarabusino (*Ixobrychus minutus*, ordine dei Pelecaniformi), al falco pellegrino (*Falco peregrinus*, ordine Falconiformes), alla cincia dal ciuffo (*Lophophanes cristatus*) e alla balia nera (*Ficedula hypoleuca*) dell'ordine dei Passeriformi. Tuttavia, non è possibile confrontare in maniera adeguata questi dati con quelli archiviati nel database MAPPa dato che queste specie sono state osservate sul territorio di interesse una sola volta, a eccezione della balia nera che è stata registrata tre volte (Tabella 1). Inoltre, non è da escludere la possibilità che queste specie non siano state identificate correttamente visto che si tratta di specie rare e la funzione *Sound ID*, che è stata utilizzata per identificarle, può compiere degli errori durante l'interpretazione dello spettrogramma. Un altro limite della funzione *Sound ID* dell'app *Merlin Bird ID* è l'incapacità di identificare alcune specie anche se queste sono ampiamente distribuite sul territorio italiano.



Figura 52: *Athene noctua* (Avibase - The World Bird Database, 2024).

Un esempio è rappresentato dalla passera d'Italia (*Passer italiae*) che è un ibrido stabile tra la passera oltremontana (*Passer domesticus*) e la passera sarda (*P. hispaniolensis*) diffuso su tutto il territorio italiano, eccetto che in Sardegna (Lardelli *et al.*, 2022). L'incapacità di *Merlin Bird ID* di identificare questa specie ha portato ad avere un numero ridotto di osservazioni per questa specie che, probabilmente, non è rappresentativo della reale popolazione della passera d'Italia nel comune di Bellinzago Novarese. Al contrario, è stata raccolta una buona quantità di dati per le specie *Erithacus rubecola*, *Fringilla coelebs* e *Sylvia atricapilla* che appartengono alle famiglie Muscicapidae, Fringillidae e Sylviidae dell'ordine Passeriformes e sono state rilevate 36, 20 e 34 volte rispettivamente. Si tratta di specie che si sono adattate prevalentemente ad ambienti con una buona copertura arborea, infatti, la loro presenza è stata rilevata nei boschi lungo il corso del Canale Sant'Elena e del fiume Ticino. Tuttavia, la capacità di queste specie di proliferare in ambienti urbanizzati caratterizzati dalla presenza di parchi e giardini ha portato a registrare individui appartenenti a queste specie anche in ambiente periurbano (Lardelli *et al.*, 2022). Un'altra specie che è stata rilevata un buon numero di volte durante il corso delle ricerche è lo storno comune (*Sturnus vulgaris*). Questo Sturnide è in grado di riprodursi in un'ampia gamma di ambienti, sia naturali che urbanizzati, ed è stato rilevato in tutti i tipi di ambienti in cui sono state svolte le ricerche nell'anno 2023-2024 (Lardelli *et al.*, 2022). La presenza dello storno comune sul territorio di interesse costituisce un limite all'identificazione delle specie attraverso i richiami a causa della sua capacità di imitare i suoni prodotti da altre specie, ad esempio quelli del merlo (*Turdus merula*) e della poiana (*Buteo buteo*). Non è da escludere la possibilità che alcune specie identificate nella stessa registrazione in cui compare questa specie non siano realmente presenti ma si tratti dello storno che ne sta imitando i richiami.

Le restanti specie elencate nella tabella 1 sono state rilevate meno di 15 volte durante il corso dell'anno di indagine. Il numero ridotto di records in cui vengono identificate specie come l'airone cenerino (*Ardea cinerea*), l'airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*) e la garzetta (*Egretta garzetta*) è principalmente legato alla generale assenza nell'area campionata di aree favorevoli alla presenza di queste specie, come acque stagnanti e risaie. La maggior parte degli individui rilevati durante lo studio sono stati avvistati mentre sorvolavano il centro urbano durante la stagione autunnale oppure negli ambienti agricoli in prossimità della Badia di Dulzago, dove la coltivazione del riso è più diffusa. Il numero di specie rilevate nella campagna del bellinzaghese risulta limitato nonostante la diversificazione delle colture e la presenza di boschetti e siepi in questi territori siano aspetti che favoriscono la biodiversità. Anche la presenza di boschi lungo il Canale Sant'Elena e il fiume Ticino risulta favorevole alla conservazione della biodiversità, in modo particolare per la tutela delle specie che prediligono ambienti con una buona copertura

arborea come il rampichino comune (*Certhia brachydactyla*), il picchio muratore (*Sitta europaea*), il regolo (*Regulus regulus*) e il fiorrancino (*R. ignicapilla*). Una specie che non è stata segnalata sul territorio di interesse durante l'anno delle ricerche è l'ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*). Questa specie alloctona è stata segnalata per la prima volta come nidificante in Italia a partire dagli anni '70 e la popolazione risulta in forte crescita negli ultimi anni, soprattutto nel Novarese e nel Vercellese (Lardelli *et al.*, 2022). La limitata presenza di questa specie nel comune di Bellinzago Novarese è probabilmente dovuta agli stessi fattori che limitano la presenza di aironi e garzette. Solo alcuni individui sono stati occasionalmente avvistati in volo, ma non sono stati inseriti nella lista delle specie rilevate nell'anno 2023-2024 perché individuati al di fuori del periodo del rilevamento.



Figura 53: Diversificazione colturale nella campagna di Bellinzago Novarese (45.57269638269682, 8.660105252558727).

4.3 Specie rilevate nel Verbano Cusio Ossola e confronto con il nuovo Atlante del Piemonte e della Valle d'Aosta

La seconda zona modello in cui si sono svolte le ricerche sul campo per ottenere informazioni relative all'avifauna comprende diversi comuni e località della provincia di Verbania. Sono stati campionati prevalentemente i territori dei comuni di Crodo e di Baceno, due centri urbani localizzati nella Valle Antigorio, una valle che si trova in continuità geografica con la Valle dell'Ossola ed è attraversata da due corsi d'acqua principali: il Toce e il fiume Devero, che confluisce nel Toce a livello di Baceno. I siti campionati nel comune di Crodo sono localizzati principalmente sul versante montano rivolto verso est, a quote comprese tra i 500 e i 1200 metri ma soprattutto al di sotto dei 700 metri, mentre i siti di rilevamento che ricadono nel comune

di Baceno si trovano generalmente sul fondovalle. Oltre ai comuni della Valle Antigorio, sono stati occasionalmente compiuti dei rilevamenti nelle località di altre valli del Verbano. Tra queste troviamo la località di Antrona Schieranco, localizzata nella Valle Antrona, che è stata campionata il 2 agosto 2023 e la località di Riale, all'estremità settentrionale della Val Formazza, che è stata campionata il 10 agosto del 2023. I dati raccolti in queste località non sono stati confrontati con i dati archiviati nel database MAPPA dato che il rilevamento non copre un arco temporale sufficientemente ampio da ottenere informazioni significative sull'avifauna di queste località. Si è tenuto conto, invece, dei dati raccolti nelle località di Santa Maria Maggiore e di Re (Val Vigezzo) visto che i rilevamenti in queste aree sono stati svolti in tutti i periodi del ciclo annuale, anche se non in modo molto approfondito. La maggior parte delle specie che sono state rilevate nei comuni della Val Vigezzo sono ritrovabili anche nella Valle Antigorio. Infine, 10 dei 565 rilevamenti che sono stati svolti in questa zona modello sono stati fatti nella Valle dell'Ossola. Nello specifico, due rilevamenti sono stati svolti nella periferia del centro urbano di Crevoladossola e otto nel comune di Masera. Data la limitata quantità di dati raccolti nelle località al di fuori dei comuni di Crodo e di Baceno, sono stati presi in considerazione solo i dati raccolti in questi territori durante il decennio 1999-2010 per osservare come l'avifauna possa essere cambiata nel corso degli anni. I dati raccolti nel corso dell'anno 2023-2024 in questa zona modello ricoprono un arco temporale meno continuativo rispetto al comune di Bellinzago Novarese, eccezion fatta che per i mesi di luglio e di agosto quando è stata raccolta la maggior parte delle informazioni (Tabella 2). Gli sforzi compiuti hanno permesso di campionare il territorio di interesse ogni mese dell'anno di indagine, eccetto che nel mese di maggio del 2023, di modo tale da ottenere informazioni sull'avifauna locale per tutta la durata del ciclo annuale. Ciononostante le informazioni risultano essere più limitate se paragonate con quanto si può ottenere con un'indagine portata avanti per la durata di un intero mese. Un altro limite al confronto risiede nella limitata quantità di dati relativi ai territori principalmente campionati archiviati nel database MAPPA, con una quantità di informazioni pregresse ancor più limitata di quelle disponibili per il comune di Bellinzago Novarese. Si è quindi scelto di confrontare i dati raccolti nel corso dell'anno 2023-2024 con i dati relativi al territorio dell'intero quadrato UTM in cui ricadono i territori esaminati, ovvero i quadrati MS42 e MS41. I 565 rilevamenti compiuti nelle località dei comuni di Crodo e di Baceno hanno permesso di identificare 58 specie di uccelli diverse, appartenenti soprattutto all'ordine dei Passeriformi, e in minor parte all'ordine Caprimulgiformes, Accipitriformes, Columbiformes, Bucerotiformes, Falconiformes e Piciformes. Le specie che sono state rilevate il maggior numero di volte sono il pettirosso (*Erithacus rubecula*) che è stato individuato in 47

registrazioni, il fringuello (*Fringilla coelebs*) e il merlo (*Turdus merula*) che sono stati osservati 38 volte, e la cinciallegra (*Parus major*) che è stata rilevata 32 volte. Tutte e quattro queste specie si sono adattate ad ambienti urbanizzati con presenza di alberi, siepi e cespugli in cui le specie possono rifugiarsi e nutrirsi. La maggior parte dei rilevamenti di queste specie sono stati compiuti in ambienti urbani radi cosa che può averne favorito l'identificazione insieme a altri fattori legati alla morfologia e al comportamento non particolarmente schivo di queste specie. Si tratta di specie sedentarie che possono compiere movimenti limitati, soprattutto durante l'inverno, e sono state rilevate sul territorio di interesse in tutti e quattro i periodi del ciclo annuale. La quinta specie che è stata osservata il maggior numero di volte è la capinera (*Sylvia atricapilla*) che è stata registrata 31 volte durante il periodo delle ricerche. Si tratta di una specie generalista capace di riprodursi in un'ampia varietà di ambienti diversi, ma che predilige ambienti che presentano un denso strato arbustivo e un certo grado di umidità e ombreggiatura (Lardelli *et al.*, 2022). La presenza della specie non è stata segnalata durante il periodo dello svernamento sia nell'anno 2023-2024 che nel decennio 1999-2010 dato che le popolazioni montane tendono a compiere movimenti verticali per svernare ad altitudini inferiori. Sono state rilevate altre quattro specie durante tutti e quattro i periodi del ciclo annuale. Queste specie includono la cinciarella (*Cyanistes caeruleus*), la passera oltremontana (*Passer domesticus*), la cincia mora (*Periparus ater*) e il fiorrancio (*Regulus ignicapilla*). La cinciarella è un passeriforme appartenente alla famiglia Paridae che è stato osservato 19 volte nel territorio di interesse. In modo particolare, è stata riscontrata in habitat boschivo e in ambienti di tipo urbano rado, dove è stata rilevata al limite con il bosco, l'ambiente che la specie predilige. Similmente, la cincia mora (*Periparus ater*) è stata riscontrata in ambiente boschivo, ma anche in aree aperte e a carattere urbano rado per un totale di 12 volte. Questi risultati sorprendono dato che la specie predilige soprattutto boschi maturi di conifere, ma si presenta a basse densità in boschi di latifoglie o misti (Lardelli *et al.*, 2022). Da questo punto di vista, è giusto precisare che la presenza della specie è stata rilevata in ambienti aperti che presentavano una buona presenza arborea e a livello del margine con il bosco nelle zone urbane rade. Identificare la passera oltremontana è stato complesso dato che la funzione *Suond ID* dell'app *Merlin Bird ID* non permette di riconoscere la passera d'Italia (*Passer italiae*). Inoltre, è stata precedentemente segnalata la presenza di entrambe le specie nel territorio di interesse, che sono morfologicamente distinguibili per la presenza di una macchia grigia sulla testa del maschio di *Passer domesticus*. Tuttavia, non è stata sempre possibile l'identificazione della specie tramite criteri morfologici a causa del diffuso fenomeno di ibridazione tra le due specie laddove gli areali di distribuzione si sovrappongono.



Figura 54: *Passer domesticus* (Avibase - The World Bird Database, 2024).

L'ibridazione porta alla formazione di individui dalle caratteristiche morfologiche intermedie rispetto alle due specie, complicandone l'identificazione (Lardelli *et al.*, 2022). Per queste ragioni, non è stato possibile distinguere quali delle 16 rilevazioni della passera oltremontana in questa zona modello corrispondessero effettivamente a questa specie e quali alla passera d'Italia. Non è quindi possibile utilizzare questi dati per compiere delle stime affidabili sull'andamento della popolazione di nessuna delle due specie. Tuttavia, è giusto precisare che entrambe le specie sono state rilevate nel decennio 1999-2010 durante l'intero corso del ciclo annuale, anche se i dati a nostra disposizione per queste specie sul territorio di interesse sono limitati. Infine, il fiorrancino (*Regulus ignicapilla*) è stato rilevato nel territorio di interesse durante tutto il corso del ciclo annuale, compresi il secondo e il terzo periodo. La specie non era stata identificata in questi due periodi durante il decennio 1999-2010. Questa specie si riproduce prevalentemente in habitat forestali, ma può nidificare anche in prossimità di aree urbanizzate che mantengano una buona copertura arborea, mentre evita generalmente le aree aperte e coltivate (Lardelli *et al.*, 2022). Queste caratteristiche sono in linea con quanto riscontrato durante l'anno 2023-2024 dato che la specie è stata rilevata in habitat boschivo e urbano rado. La specie predilige anche valori intermedi di pendenza, precipitazioni del trimestre più freddo e di temperatura media annuale cosa che potrebbe averne favorito l'insediamento nel territorio di interesse nell'ultimo decennio per via dei cambiamenti climatici che stanno portando a inverni relativamente miti e poco piovosi. Inoltre, è possibile che la mancata rilevazione di *Regulus ignicapilla* durante il secondo e il terzo periodo del ciclo annuale nel decennio 1999-2010 sia legata a un ridotto sforzo di indagine in queste zone. I dati archiviati nel database MAPPA, infatti, si riferiscono solo al quadrato MS42 e non sono disponibili dati per il quadrato MS41. Altre quattro specie sono state identificate in un periodo del ciclo annuale diverso da quello segnalato nel decennio 1999-2010.



Figura 55: *Regulus ignicapilla* (Avibase - The World Bird Database, 2024).

Queste corrispondono alle specie *Upupa epops* (Ordine Bucerotiformes), *Tachymarptis melba* (Caprimulgiformes), *Columba palumbus* (Columbiformes) e *Monticola solitarius* (Passeriformes). Tuttavia, dato che si tratta di specie poco comuni nel territorio di interesse e che sono state rilevate una sola volta nel corso delle ricerche non è possibile ipotizzare come le dinamiche di popolazione di queste specie siano cambiate in questi anni. Al contrario, è stata confermata la presenza dello zigolo nero (*Emberiza cirulus*) sul territorio di interesse tra l'ultima decade di luglio e il mese di agosto. La presenza di questa specie nella zona modello è promossa dalle temperature medio-elevate che si possono raggiungere durante i mesi estivi, dall'altitudine al di sotto dei 700 metri e dalla presenza di ampie aree aperte adibite a pascolo (Lardelli *et al.*, 2022). La presenza di queste aree aperte svolge un ruolo fondamentale nella conservazione della biodiversità, favorendo la sopravvivenza delle specie che si sono adattate agli ambienti aperti e che per questo risultano minacciate dall'avanzamento del bosco. Questo fenomeno è generalmente associato all'abbandono dei piccoli centri urbani in montagna e delle pratiche agricole tradizionali, soprattutto alle quote più elevate. Tuttavia, l'adeguata gestione del bosco e la tradizione del pascolo nei territori della zona modello hanno portato al mantenimento di ampie aree di ambiente aperto anche a quote oltre i 1000 metri. Anche nei comuni di Crodo e di Baceno è da segnalare la presenza sul territorio di interesse di specie capaci di imitare i richiami prodotti da altre specie, come lo storno comune, limitando potenzialmente l'identificazione delle specie con la funzione *Sound ID* dell'app *Merlin Bird ID*. Tuttavia, la specie *Sturnus vulgaris* è stata osservata una sola volta sul territorio di interesse, durante il periodo invernale. Per via del numero ridotto di rilevazioni in cui è stata identificata la specie, non è possibile compiere delle ipotesi riguardo l'andamento delle popolazioni di questa specie nei comuni di Crodo e di Baceno. L'impossibilità di compiere rilevamenti nei comuni di Crodo e di Baceno per un periodo di tempo continuato, salvo che a luglio e ad agosto, ha certamente influito sulla possibilità di identificare alcune specie di uccelli. Questo è il caso di specie come

il picchio muratore (*Sitta europaea*) e il lucherino (*Spinus spinus*) che sono state rilevate solamente nel quarto periodo del ciclo annuale durante l'anno 2023-2024, mentre sono state registrate in tutti e quattro i periodi nel decennio 1999-2010. Visto che non si tratta di specie rare o particolarmente schive, è possibile che il numero ridotto di volte in cui queste specie sono state rilevate sia legato a uno sforzo di ricerche meno efficace su questa zona modello rispetto al comune di Bellinzago Novarese.

5. Conclusione

Gli atlanti biologici costituiscono un mezzo fondamentale per la tutela della biodiversità dato che non si può conservare una specie senza conoscerne la distribuzione sul territorio, il numero di individui, la nicchia ecologica occupata e i principali fattori di minaccia (Pomeroy *et al.*, 2008). In modo particolare, gli atlanti ornitologici vengono utilizzati per l'instaurazione di nuove aree protette dato che gli uccelli sono il taxon animale per cui sono disponibili il maggior numero di informazioni e la distribuzione degli *hotspots* avifaunistici tende a corrispondere con le zone a più alta biodiversità di altri gruppi tassonomici (Burgess *et al.*, 2002; Tushabe *et al.*, 2006; Herrando *et al.*, 2010). L'Italia è la nazione con all'attivo il maggior numero di atlanti ornitologici anche grazie alla particolare biodiversità ambientale di questa nazione e alla sua importanza come rotta migratoria per le specie che svernano nel continente africano. Nel corso degli anni, è stato pubblicato un gran numero di atlanti regionali e urbani, ma solo due atlanti nazionali dei nidificanti sono stati pubblicati fino al 2024 (Fraissinet, 2023). Inoltre, non è stato ancora pubblicato un atlante nazionale degli uccelli svernanti d'Italia. L'assenza di questo atlante unita alla mancanza di dati aggiornati sulla distribuzione delle specie in Piemonte e Valle d'Aosta durante il periodo dello svernamento è stato un fattore che ha limitato la nostra capacità di osservare come la distribuzione delle specie sia cambiata nel corso degli anni. Infatti, le informazioni più aggiornate riguardo l'avifauna del Piemonte e della Valle d'Aosta in inverno risalgono al decennio 1999-2010, quindi a più di dieci anni fa. Al contrario, abbiamo a disposizione informazioni più aggiornate sulla distribuzione delle specie nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta grazie al secondo *Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia* (Lardelli *et al.*, 2022). Tuttavia, è possibile che i dati siano incompleti visto che ricavati da un progetto portato avanti su scala maggiore rispetto a quanto operato a livello delle singole regioni.

In conclusione, data la mancanza di dati aggiornati sulla distribuzione dell'avifauna svernante non solo del Piemonte e della Valle d'Aosta ma anche a livello nazionale, è di fondamentale importanza che nei prossimi anni vengano continuate le ricerche per la costruzione dell'Atlante Italiano degli Uccelli Svernanti, nonostante le maggiori difficoltà dal punto di vista logistico di questi progetti (Lack, 1976). Inoltre, è importante che venga iniziato nei prossimi anni un nuovo progetto atlante per il Piemonte e la Valle d'Aosta data l'importanza di ricavare informazioni aggiornate sulla distribuzione di specie il cui areale si è ridotto nel corso degli anni, come è il caso per le specie *Tyto alba* e *Galerida cristata*, e sulla presenza di specie alloctone e infestanti, come *Threskiornis aethiopicus* e *Phalacrocorax carbo*.

6. Bibliografia

- Adámek Z. e Kajgrová L.**, 2022, *Great cormorant (Phalacrocorax carbo sinensis) occurrence in carp aquacultural ponds: a case study from the South Bohemia (Czech Republic) pond region*. *Aquaculture International*, 30: 2541-2556.
- African Bird Atlas Project**, 2024. [online] Disponibile a <https://www.birdmap.africa/Home>. [Ultimo accesso 13 Maggio 2024].
- Aimassi G. e Reteuna D.**, 2007, *Uccelli nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta. Aggiornamento della distribuzione di 120 specie*. Memorie dell'Associazione Naturalistica Piemontese, volume VII.
- Araújo M.B.**, 2004, *Matching species with reserves – uncertainties from using data at different resolutions*. *Biological Conservation*, 118: 533-538.
- Araújo M.B., Whittaker R.J., Ladle R.J., Erhard M.**, 2005, *Reducing uncertainty in projections of extinction risk from climate change*. *Global Ecology and Biogeography*, 14: 529-538.
- Avibase - The World Bird Database**, 2024. [online] Disponibile a avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp [Ultimo accesso 14 Giugno 2024].
- Balmer D., Gillings S., Caffrey B., Swann B., Downie I., Fuller R.**, 2013, *Bird Atlas 2007-11. The Breeding and Wintering Birds of Britain and Ireland*. Thetford, UK: British Trust for Ornithology.
- Bell S., Marzano M., Cent J., Kobierska H., Podjed D., Vandzinskaite D., Reinert H., Armaitiene A., Grodzińska-Jurczak M., Muršič R.**, 2008, *What counts? Volunteers and their organisations in the recording and monitoring of biodiversity*. *Biodiversity and Conservation*, 17: 3443-3454.
- Berendsen M.E., Hodza P., Hamerlinck J.D.**, 2023, *Researching Student Interaction with GIS Software While Learning Spatial Concepts: Toward a Standard Measure of GIS Interaction*. *Journal of Geography*, 122: 81-92.
- Bionda R. e Bordignon L.**, 2006, *Atlante degli uccelli nidificanti del Verbano Cusio Ossola*. Provincia del Verbano Cusio Ossola, Assessorato all'Ambiente, Verbania.
- Bird Atlas of Japan**, 2024. [online] Disponibile a <https://bird-atlas.jp/index-e.html>. [Ultimo accesso 13 Giugno 2024].
- Birkhead T.**, 2008, *The Wisdom of Birds: An Illustrated History of Ornithology*. Bloomsbury, London.

- Birkhead T., Wimpenny Jo, Montgomerie B.**, 2014, *Ten thousand birds. Ornithology since Darwin*. Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Boano G., Bricchetti P., Cambi D., Meschini E., Mingozi T., Pazzucconi A.**, 1985, *Contributo alla conoscenza dell'avifauna della Basilicata*. Ricerche Biologia della Selvaggina, 75: 1-35.
- Boano G., Pavia M., Alessandria G., Mingozi T.**, 2023, *An Operational Checklist of the Birds of Northwestern Italy (Piedmont and Aosta Valley)*. Diversity, 15: 550.
- Borda-de-Água L., Grilo C., Pereira H.M.**, 2014, *Modeling the impact of road mortality on barn owl (Tyto alba) populations using age-structured models*. Ecological Modelling, 276: 29-37.
- Bordignon L.**, 2004, *Gli Uccelli della Provincia di Novara*. Provincia di Novara.
- Brooks M., Rose S., Altwegg R., Lee A.TK., Nel H., Ottosson U., Retief E., Reynolds C., Ryan P.G., Shema S., Tende T., Underhill L.G., Thomson R.L.**, 2022, *The African Bird Atlas Project: a description of the project and BirdMap data-collection protocol*. Ostrich, 93: 223-232.
- Budinski I., Čulina A., Mikulić K., Jurinović L.**, 2010, *Bird species that have significantly changed breeding range on Croatian coastal area: comparison of 30 years old data and recent knowledge*. Bird Census News, 23: 49-58.
- Burgess N.D., Rahbek C., Larsen F.W., Williams P., Balmford A.**, 2002, *How much of the vertebrate diversity of sub-Saharan Africa is catered for by recent conservation proposals?* Biological Conservation, 107: 327-339.
- Burgess N.D., D'Amico Hales J., Ricketts T.H., Dinerstein E.**, 2005, *Factoring species, non-species values and threats into biodiversity prioritisation across the ecoregions of Africa and its islands*. Biological Conservation, 127: 383-401.
- Butler C.J., King C., Reinking D.L.**, 2021, *Do Citizen Science Methods Identify Regions of High Avian Biodiversity?* Diversity, 13, 656.
- Callaghan C.T., Nakagawa S., Cornwell W.K.**, 2021, *Global abundance estimates for 9,700 bird species*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 118: e2023170118e2023170118.
- Carpegna F., Della Toffola M., Alessandria G., Re A.**, 1999, *L'ibis sacro (Threskiornis aethiopicus) nel Parco Naturale "Lame del Sesia" e sua presenza in Piemonte*. Avocetta, 23: 82.
- Carswell M., Pomeroy D., Reynolds J., Tushabe H.**, 2005, *The Bird Atlas of Uganda*. British Ornithologists' Club and British Ornithologists' Union, Oxford.

- Carvalho S.B., Gonçalves J., Guisan A., Honrado J.P.**, 2016, *Systematic site selection for multispecies monitoring networks*. *Journal of Applied Ecology*, 53: 1305-1316.
- CornellLab|Merlin**, 2024. [online] <https://merlin.allaboutbirds.org/sound-id/> [Ultimo accesso 20 Maggio 2024].
- Crook J.H.**, 1964, *The Evolution of social organisation and visual communication in the weaver birds (ploceinae)*. Sub-department of animal behaviour, zoological laboratory, Cambridge.
- Cucco M., Alessandria G., Bissacco M., Carpegna F., Fasola M., Gagliardi A., Gola L., Volponi S., Pellegrino I.**, 2021, *The spreading of the invasive sacred ibis in Italy*. *Scientific reports*, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-79137-w>.
- Darwin C.**, 1967, *L'Origine delle Specie*. Editore Boringhieri s.p.a., Torino, corso Vittorio Emanuele 86.
- Dennis R.L.H., Sparks T.H., Hardy P.B.**, 1999, *Bias in Butterfly Distribution Maps: The Effects of Sampling Effort*. *Journal of Insect Conservation*, 3: 33-42.
- Dickinson J.L., Zuckerberg B., Bonter D.N.**, 2010, *Citizen Science as an Ecological Research Tool: Challenges and Benefits*. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematic*, 41: 149-172.
- Dinetti M., Cignini B., Fraissinet M., Zapparoli M.**, 1995, *Gruppo di lavoro "Atlanti Ornitologici Urbani italiani": standard per le ricerche sull'avifauna di ambienti urbanizzati*. *Rivista italiana di Ornitologia*, 64: 141-149.
- Donald P.F. e Fuller R.J.**, 1998, *Ornithological atlas data: a review of uses and limitations*. *Bird Study*, 45: 129-145.
- Dyer E.E., Redding D.W., Blackburn T.M.**, 2017, *The Global Avian Invasions Atlas, a database of alien bird distributions worldwide*. *Scientific Data*, 4: 170041.
- EBBA 2 European Breeding Bird Atlas**, 2024. [online] Disponibile a <https://ebba2.info/maps/> [Ultimo accesso 12 Giugno 2024].
- Estrada J., Pedrocchi V., Brotons L., Herrando S.**, 2004, *Atles dels ocells nidificantes de Catalunya 1999–2002*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Fasola M., Albanese G., AsOER, Boano G., Boncompagni E., Bressan U., Brunelli M., Ciaccio A., Floris G., Grussu M., Guglielmi R., Guzzon C., Mezzavilla F., Paesani G., Sacchetti A., Sanna M., Scarton F., Scoccianti C., Utmar P., Vaschetti G., Velatta F.**, 2007, *Le Garzaie in Italia, 2002*. *Avocetta*, 31: 5-46.
- Fasola M. e Brangi A.**, 2010, *Consequences of rice agriculture for waterbirds population size and dynamics*. *Waterbirds* 33, 1: 160-166.

- Fornasari L., Bottoni L., Massa R., Fosola M., Brichetti P., Vigorita V., 1992, *Atlante degli uccelli svernanti in Lombardia*. Regione Lombardia e Università degli Studi di Milano.**
- Fraissinet M., 1995, *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti nella città di Napoli*. Electa Napoli Ed., Napoli.**
- Fraissinet M. e Capasso S., 2020, *Terzo Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti nella città di Napoli (2014-2019)*. Associazione Studi Ornitologici Italia Meridionale, Monografia n.17.**
- Fraissinet M., Ancillotto L., Migliozi A., Capasso S., Bosso L., Chamberlain Dan E., Russo D., 2022, *Responses of avian assemblages to spatiotemporal landscape dynamics in urban ecosystems*. *Landscape Ecology*, 38: 293-305.**
- Fraissinet M., 2023, *Gli Atlanti ornitologici in lingua italiana*. Associazione Studi Ornitologici Italia Meridionale, monografia n. 20.**
- Fratlicelli F., Burrese V., Damiano A., Giardina G., Maggi N., Manzia F., Tartari D., Gustin M., 2021, *Barn Owl Tyto alba in Italy: Data from fauna recovery centers show a patchy decline*. *Avocetta*, 45: 95-100.**
- Gaston K. E Blackburn T., 2000, *Pattern and Process in Macroecology*. Blackwell Science, Oxford.**
- Giacchini P., 2007, *Atlante degli uccelli nidificanti nella provincia di Ancona*. Provincia di Ancona, IX Settore Tutela dell’Ambiente, Area Flora e Fauna.**
- Gibbons D.W., Reid J.B., Chapman R.A., 1993, *The New Atlas of Breeding Birds in Britain and Ireland: 1988-1991*. British Trust for Ornithology, Scottish Ornithologists’ Club, Irish Wildbird Conservancy.**
- Gibbons D.W., Donald P.F., Bauer H., Fornasari L., Dawson I.K., 2007, *Mapping Avian distributions: the evolution of bird atlases*. *Bird Study*, 54: 324-334.**
- Gillings S., 2008, *Designing a winter bird atlas field methodology: issues of time and space in sampling and interactions with habitat*. *Journal of Ornithology*, 149: 345-355.**
- Gillings S., Balmer D.E., Caffrey B.J., Downie I.S., Gibbons D.W., Lack P.C., Reid J.B., Sharrock J.T.R., Swann R.L., Fuller R.J., 2019, *Breeding and wintering bird distributions in Britain and Ireland from citizen science bird atlases*. *Global Ecology and Biogeography*, 28: 866-874.**
- Giunchi D., Baldaccini N.E., Sbragia G., Soldatini C., 2007, *On the use of pharmacological sterilisation to control feral pigeon populations*. *Wildlife Research*, 34: 306-328.**
- Goodall J.D., Johnson A.W., Philippi R.A., 1946, *Las aves de Chile, su conocimiento y sus costumbres*, 1. Buenos Aires, Argentina: Establecimientos Gráficos.**

- Goodall J.D., Johnson A.W., Philippi R.A.**, 1951, *Las aves de Chile, su conocimiento y sus costumbres*, 2. Buenos Aires, Argentina: Establecimientos Gráficos.
- Gruppo Piemontese Studi Ornitologici “F.A. Bonelli” ONLUS**, 2024.[online] <https://www.gpsso.it/pubblicazioni/Tichodroma> [Ultimo accesso 17 Maggio 2024].
- Guisan A., Lehmann A., Ferrier S., Austin M., Overton J.M.C.C., Aspinall R., Hastie T.**, 2006, *Making better biogeographical predictions of species' distributions*. *Journal of Applied Ecology*, 43: 386-392.
- Haffer J.**, 2001, *The “Stresemann Revolution” in ornithology during the early 20th century*. *Journal für Ornithologie*, 142: 381-389.
- Hagemeijer W.J.M. e Blair M.J.**, 1997, *The EBBC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance*. Poyser Monographs, Volume 66.
- Handford P. e Mares M.A.**, 1985, *The mating systems of ratites and tinamous: an evolutionary perspective*. *Biological Journal of the Linnean Society*, 25: 77-104.
- Harrison J.A., Allan D.G., Underhill L.G., Herremans M., Tree A.J., Parker V., Brown C.J.**, 1997, *The atlas of southern African birds*, 1, 2. Johannesburg, BirdLife South Africa.
- Harrison J.A., Underhill L.G., Barnard P.**, 2008, *The seminal legacy of the Southern African Bird Atlas Project*. *South African Journal of Science*, 104: 82-84.
- Henríquez A.M., Tejedor-Junco M.T., González-Martín M., Morales Doreste M., Martín Martel S., Paone M., Cecchi G., Corbera J.A.**, 2024, *An Atlas of Surra in Spain: A Tool to Support Epidemiological Investigations and Disease Control*. *Animals*, 14: 243.
- Herrando S., Brotons L., Guallar S., Quesada J.**, 2010, *Assessing regional variation in conservation value using fine-grained bird atlases*. *Biodiversity Conservation*, 19: 867-881.
- Herrando S., Keller V., Bauer H., Brotons L., Eaton M., Kalyakin M., Voltzit O., Lehikoinen A., Milanesi P., Noble D., Ramírez I., Voříšek P., Foppen R.**, 2019, *Using the First European Breeding Bird Atlas for science and perspectives for the new Atlas*. *Bird Study*, 66: 149-158.
- Hickling R., Roy D.B., Hill J.K., Fox R., Thomas C.D.**, 2006, *The distributions of a wide range of taxonomic groups are expanding polewards*. *Global Change Biology*, 12: 450-455.
- IUCN**, 2012, *IUCN red list categories and criteria. Version 3.1, second edition*. Species Survival Commission.
- Keller V., Herrando S., Voříšek P., Franch M., Kipson M., Milanesi P., Martí D., Anton M., Klvaňová A., Kalyakin M.V., Bauer H.-G., Foppen R.P.B.**, 2020, *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change*. European Bird Census Council.

- Knaus P., Antoniazza S., Wechsler S., Guélat J.,** 2018, *Schweizer Brutvogelatlas 2013–2016. Verbreitung und Bestandsentwicklung der Vögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein*. Swiss Ornithological Institute, Sempach.
- Lack P.,** 1986, *The Atlas of Wintering Birds in Britain and Ireland*. British Trust for Ornithology, Irish Wildbird Conservancy.
- Lardelli R., Bogliani G., Bricchetti P., Caprio E., Celada C., Conca G., Fraticelli F., Gustin M., Janni O., Pedrini P., Puglisi L., Rubolini D., Ruggieri L., Spina F., Tinarelli R., Calvi G., Brambilla M.,** 2022, *Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia*. Edizioni Belvedere.
- Lisiecki M., Dylewski L., Kistowska B., Tobólka M.,** 2020, *The Crested Lark Galerida cristata as an example of a bird species that benefits from agricultural management in western Poland*. Bird Study, 67: <https://doi.org/10.1080/00063657.2020.1808589>
- MacGillavry T., Janiczek C., Fusani L.,** 2024, *Video evidence of mountings by female-plumaged birds of paradise (Aves: Paradisaeidae) in the wild: Is there evidence of alternative mating tactics?* Ethology, 130.
- MacKenzie D.I. e Royle J.A.,** 2005, *Designing occupancy studies: general advice and allocating survey effort*. Journal of Applied Ecology, 42: 1105-1114.
- Maffei G., Bocca M., Baroni D.,** 2019, *Uccelli nidificanti in Valle d'Aosta. Distribuzione, ecologia, fenologia, conservazione*. Testolineditore.
- MAPPA – Monitoraggio Avifaunistico Permanente in Piemonte e Valle d'Aosta,** 2024. [online] <https://www.gpso.it/archivio/MAPPA.html>. [Ultimo accesso 18 Maggio 2024].
- Mccbe J.D., Anich N.M., Brady R.S., Zuckerberg B.,** 2018, *Raising the bar for the next generation of biological atlases: using existing data to inform the design and implementation of atlas monitoring*. Ibis, 160: 528-541.
- Medrano Martínez F., McIntosh Barros R., Norambuena H.V., Matus R., Schmitt F.,** 2020, *Mapping Chile's birds: South America's first atlas of breeding birds*. Neotropical Birding, 26.
- Meier E.S., Kienast F., Pearman P.B., Svenning J., Thuiller W., Araújo M.B., Guisan A., Zimmermann N.E.,** 2010, *Biotic and abiotic variables show little redundancy in explaining tree species distributions*. Ecography, 33: 1038-1048.
- Mingozzi T., Boano G., Pulcher C.,** 1988, *Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta*. Monografia VIII del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.
- Moilanen A., Franco A.M.A., Early R.I., Fox R., Wintle B., Thomas C.D.,** 2005, *Prioritizing multiple-use landscapes for conservation: methods for large multi-species planning problems*. Proceedings of the royal society, 272: 1885-1891.

- Morrison M.L., Rodewald A.D., Voelker G., Colón M.R., Prather J.F.**, 2018, *Ornithology. Foundation, Analysis, and Application*. Johns Hopkins University Press.
- Oring L.W., Reed M.J., Alberico A.R.J.**, 1994a, *Mate acquisition tactics in polyandrous spotted sandpipers (Actitis macularia): the role of age and experience*. Behavioral Ecology, 5: 9-16.
- Oring L.W., Reed M.J., Maxson S.J.**, 1994b, *Copulation patterns and mate guarding in the sex-role reversed, polyandrous spotted sandpiper, Actitis macularia*. Animal Behaviour, 47: 1065-1072.
- Pomeroy D., Tushabe H., Cowser R.**, 2008, *Bird atlases – how useful are they for conservation?* Bird Conservation International, 18: S211-S222.
- Pototsky P.C. e Cresswell W.**, 2023 *A new global review of bird atlases and their contribution to knowledge*. Bird Study, 70: 84-98.
- Price J., Droege S., Price A.**, 1995. *The Summer Atlas of North American Birds*. Academic Press, New York.
- Ray J. e Willughby F.**, 1678, *The Ornithology of Francis Willughby*. Royal Society, London 1678.
- Reyer H.**, 1984, *Investment and relatedness: A cost/benefit analysis of breeding and helping in the pied kingfisher (Ceryle rudis)*. Animal Behaviour, 32: 1163-1178.
- Reynolds J.H., Thompson W.L., Russel B.**, 2011, *Planning for success: Identifying effective and efficient survey designs for monitoring*. Biological Conservation, 145: 1278:1284.
- Rich T.**, 1998, *Squaring The Circles – bias in distribution maps*. British Wildlife, 9: 213-219.
- Robertson A., Simmons R.E., Jarvis A.M., Brown C.J.**, 1994, *Can bird atlas data be used to estimate population size? A case study using namibian endemics*. Biological conservation, 71: 87-95.
- Root T.**, 1988, *Atlas of Wintering North American Birds: An Analysis of Christmas Bird Count Data*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Scribus: il software di desktop publishing professionale e gratuito**, 2024. [online] <https://scribus.it> [Ultimo accesso 20 Maggio 2024].
- Scribus Open Source Desktop Publishing**, 2024. [online] Disponibile a www.scribus.net [Ultimo accesso 20 Giugno 2024].
- Sharrock J.T.R.**, 1976, *The Atlas of Breeding Birds in Britain and Ireland*. British Trust for Ornithology, Irish Wildbird Conservancy.
- Snow D.W. e Perrins C.M.**, 1998, *The Birds of the Western Palearctic Concise Edition*. Oxford University Press, Oxford.

- Taylor M.**, 1992, *Birds of the Australian Capital Territory: An Atlas*. Group and National Capital Planning Authority, Canberra.
- Telfer M.G., Preston C.D., Rothery P.**, 2002, *A general method for measuring relative change in range size from biological atlas data*. *Biological Conservation*, 107: 99-109.
- The IUCN Red List of Threatened Species**, 2023. [Online] Disponibile a <https://www.iucnredlist.org>. [Ultimo accesso 11 Giugno 2024].
- Trathan P.N., Wienecke B., Barbraud C., Jenouvrier S., Kooyman G., Le Bohec C., Ainley D.G., Ancel A., Zitterbart D.P., Chown S.L., LaRue M., Cristofari R., Younger J., Clucas G., Bost C., Brown J.A., Gillet H.J., Fretwell P.T.**, 2020, *The emperor penguin – Vulnerable to projected rates of warming and sea ice loss*. *Biological Conservation*, 241: 108216.
- Tushabe H., Kalema J., Byaruhanga A., Asasira J., Ssegawa P., Balmford A., Davenport T., Fjeldså J., Friis Ib, Pain D., Pomeroy D., Williams P., Williams C.**, 2006, *A Nationwide Assessment of the Biodiversity Value of Uganda's Important Bird Areas Network*. *Conservation Biology*, 20: 85-99.
- Warren M.S., Hill J.K., Thomas J.A., Asher J., Huntley B., Roy D.B., Telfer M.G., Jeffcoate S., Harding P., Jeffcoate G., Willis S.G., Greatorex-Davies J.N., Moss D., Thomas C.D.**, 2001, *Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change*. *Nature*, 414: 65-69.
- Yatsiuk Y. e Viter S.**, 2024, *Black Woodpeckers recolonize south-eastern border of their European range*. *Journal of Ornithology*, <https://doi.org/10.1007/s10336-024-02180-1>.

7. Appendice

Appendice 1: Numero e periodi di rilevazioni delle 257 specie incluse nell'Atlante del 1999-2010 (Periodo 1: 21 maggio – 20 luglio; Periodo 2: 21 luglio – 30 novembre; Periodo 3: 1 dicembre – 28/29 febbraio; Periodo 4: 1 marzo – 20 maggio).

Specie	Numero di records	Periodo 1	Periodo 3	Periodo 2- 4
<i>Acanthis flammea</i>	434	X	X	X
<i>Accipiter gentilis</i>	1786	X	X	X
<i>Accipiter nisus</i>	6181	X	X	X
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	1301	X		X
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	192	X	X	X
<i>Acrocephalus palustris</i>	1771	X		X
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	819	X		X
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	2215	X		X
<i>Actitis hypoleucos</i>	1868	X	X	X
<i>Aegithalos caudatus</i>	11918	X	X	X
<i>Aegolius funereus</i>	259	X	X	X
<i>Aix galericulata</i>	342	X	X	X
<i>Alauda arvensis</i>	4385	X	X	X
<i>Alcedo atthis</i>	4488	X	X	X
<i>Alectoris graeca</i>	3608	X	X	X
<i>Alectoris rufa</i>	655	X	X	X
<i>Anas acuta</i>	739	X	X	X
<i>Anas crecca</i>	4589	X	X	X
<i>Anas penelope</i>	1438	X	X	X
<i>Anas platyrhynchos</i>	13970	X	X	X
<i>Anser albifrons</i>	84		X	X
<i>Anser fabalis</i>	15		X	
<i>Anthus campestris</i>	283	X	X	X
<i>Anthus pratensis</i>	2027		X	X
<i>Anthus spinoletta</i>	4004	X	X	X
<i>Anthus trivialis</i>	3548	X		X
<i>Apus apus</i>	7006	X		X
<i>Apus pallidus</i>	612	X	X	X
<i>Aquila chrysaetos</i>	5763	X	X	X
<i>Ardea alba</i>	7789	X	X	X
<i>Ardea cinerea</i>	17381	X	X	X
<i>Ardea purpurea</i>	2153	X	X	X
<i>Ardeola ralloides</i>	779	X	X	X
<i>Arenaria interpres</i>	19			X
<i>Asio flammeus</i>	65	X	X	X
<i>Asio otus</i>	1458	X	X	X
<i>Athene noctua</i>	2490	X	X	X
<i>Aythya ferina</i>	1803	X	X	X

Specie	Numero di records	Periodo 1	Periodo 3	Periodo 2- 4
<i>Aythya fuligula</i>	2071	X	X	X
<i>Aythya marila</i>	59		X	X
<i>Aythya nyroca</i>	524	X	X	X
<i>Bombycilla garrulus</i>	130		X	X
<i>Bonasa bonasia</i>	188	X	X	X
<i>Botaurus stellaris</i>	1418	X	X	X
<i>Bubo bubo</i>	239	X	X	X
<i>Bubulcus ibis</i>	2368	X	X	X
<i>Bucephala clangula</i>	240	X	X	X
<i>Burhinus oediconemus</i>	242	X	X	X
<i>Buteo buteo</i>	14486	X	X	X
<i>Calidris alba</i>	61	X		X
<i>Calidris alpina</i>	353	X	X	X
<i>Calidris ferruginea</i>	286	X		X
<i>Calidris minuta</i>	386	X	X	X
<i>Calidris pugnax</i>	8158	X	X	X
<i>Calidris temminckii</i>	157	X		X
<i>Caprimulgus europaeus</i>	861	X		X
<i>Carduelis carduelis</i>	9628	X	X	X
<i>Carduelis citrinella</i>	444	X	X	X
<i>Certhia brachydactyla</i>	2506	X	X	X
<i>Certhia familiaris</i>	1034	X	X	X
<i>Cettia cetti</i>	2603	X	X	X
<i>Charadrius alexandrinus</i>	21	X		X
<i>Charadrius dubius</i>	1926	X	X	X
<i>Charadrius hiaticula</i>	360	X		X
<i>Charadrius morinellus</i>	83			X
<i>Chlidonias hybrida</i>	270	X		X
<i>Chlidonias leucopterus</i>	137	X		X
<i>Chlidonias niger</i>	532	X		X
<i>Chloris chloris</i>	5697	X	X	X
<i>Ciconia ciconia</i>	1922	X	X	X
<i>Ciconia nigra</i>	458	X	X	X
<i>Cinclus cinclus</i>	1900	X	X	X
<i>Circaetus gallicus</i>	1876	X		X
<i>Circus aeruginosus</i>	2631	X	X	X
<i>Circus cyaneus</i>	1446	X	X	X
<i>Circus pygargus</i>	445	X		X
<i>Cisticola juncidis</i>	115	X		X
<i>Coccythraustes coccythraustes</i>	1476	X	X	X
<i>Colinus virginianus</i>	111	X	X	X
<i>Columba livia</i>	5365	X	X	X
<i>Columba oenas</i>	1058	X	X	X
<i>Columba palumbus</i>	11236	X	X	X

Specie	Numero di records	Periodo 1	Periodo 3	Periodo 2- 4
<i>Coracias garrulus</i>	214	X		X
<i>Corvus corax</i>	5012	X	X	X
<i>Corvus cornix</i>	20116	X	X	X
<i>Corvus corone</i>	5269	X	X	X
<i>Corvus frugilegus</i>	1366	X	X	X
<i>Corvus monedula</i>	3418	X	X	X
<i>Coturnix coturnix</i>	2937	X	X	X
<i>Coturnix japonica</i>	140	X		X
<i>Cuculus canorus</i>	5469	X		X
<i>Cyanecula svecica</i>	292	X		X
<i>Cygnus olor</i>	973	X	X	X
<i>Delichon urbicum</i>	5601	X	X	X
<i>Dendrocopos major</i>	12594	X	X	X
<i>Dryobates minor</i>	1222	X	X	X
<i>Dryocopus martius</i>	1971	X	X	X
<i>Egretta garzetta</i>	9057	X	X	X
<i>Emberiza calandra</i>	360	X	X	X
<i>Emberiza cia</i>	3620	X	X	X
<i>Emberiza cirius</i>	2856	X	X	X
<i>Emberiza citrinella</i>	1983	X	X	X
<i>Emberiza hortulana</i>	675	X	X	X
<i>Emberiza melanocephala</i>	21	X		X
<i>Emberiza schoeniclus</i>	5239	X	X	X
<i>Erithacus rubecula</i>	18871	X	X	X
<i>Falco columbarius</i>	559		X	X
<i>Falco peregrinus</i>	2879	X	X	X
<i>Falco subbuteo</i>	3400	X		X
<i>Falco tinnunculus</i>	9970	X	X	X
<i>Falco vespertinus</i>	439	X		X
<i>Ficedula hypoleuca</i>	1794	X		X
<i>Fringilla coelebs</i>	21309	X	X	X
<i>Fringilla montifringilla</i>	6361	X	X	X
<i>Fulica atra</i>	3240	X	X	X
<i>Galerida cristata</i>	64	X	X	X
<i>Gallinago gallinago</i>	2231	X	X	X
<i>Gallinago media</i>	29		X	X
<i>Gallinula chloropus</i>	7849	X	X	X
<i>Garrulus glandarius</i>	15702	X	X	X
<i>Glaucidium passerinum</i>	118	X	X	X
<i>Grus grus</i>	893		X	X
<i>Gypaetus barbatus</i>	796	X	X	X
<i>Himantopus himantopus</i>	3600	X	X	X
<i>Hippolais icterina</i>	228	X		X
<i>Hippolais polyglotta</i>	2543	X	X	X

Specie	Numero di records	Periodo 1	Periodo 3	Periodo 2- 4
<i>Hirundo rustica</i>	15436	X	X	X
<i>Hydrocoloeurs minutus</i>	147	X	X	X
<i>Ixobrychus minutus</i>	1123	X		X
<i>Jynx torquilla</i>	1390	X	X	X
<i>Lagopus muta</i>	1754	X	X	X
<i>Lanius collurio</i>	4075	X		X
<i>Lanius excubitor</i>	1104		X	X
<i>Lanius minor</i>	60	X		X
<i>Lanius senator</i>	101	X		X
<i>Larus argentatus</i>	30	X	X	X
<i>Larus cachinnans</i>	6625	X	X	X
<i>Larus canus</i>	5107	X	X	X
<i>Larus fuscus</i>	475	X	X	X
<i>Larus melanocephalus</i>	115	X	X	X
<i>Larus ridibundus</i>	5033	X	X	X
<i>Limosa lapponica</i>	27			X
<i>Limosa limosa</i>	428	X	X	X
<i>Linaria cannabina</i>	3080	X	X	X
<i>Locustella luscinioides</i>	60	X		X
<i>Locustella naevia</i>	424	X		X
<i>Lophophanes cristatus</i>	1955	X	X	X
<i>Loxia curvirostra</i>	1476	X	X	X
<i>Lullula arborea</i>	859	X	X	X
<i>Luscinia megarhynchos</i>	7339	X		X
<i>Lymnocyptes minimus</i>	143		X	X
<i>Mareca strepera</i>	1404	X	X	X
<i>Mergus merganser</i>	1268	X	X	X
<i>Merops albicollis</i>	106		X	X
<i>Merops apiaster</i>	3743	X		X
<i>Milvus migrans</i>	443	X	X	X
<i>Milvus milvus</i>	3187	X	X	X
<i>Monticola saxatilis</i>	465	X		X
<i>Monticola solitarius</i>	130	X	X	X
<i>Montifringilla nivalis</i>	481	X	X	X
<i>Motacilla alba</i>	8417	X	X	X
<i>Motacilla cinerea</i>	3862	X	X	X
<i>Motacilla flava</i>	3097	X		X
<i>Muscicapa striata</i>	2395	X		X
<i>Netta ruffina</i>	340	X	X	X
<i>Nucifraga caryocatactes</i>	2047	X	X	X
<i>Numenius arquata</i>	495	X	X	X
<i>Numenius phaeopus</i>	316	X	X	X
<i>Nycticorax nycticorax</i>	4285	X	X	X
<i>Oenanthe oenanthe</i>	2661	X		X

Specie	Numero di records	Periodo 1	Periodo 3	Periodo 2- 4
<i>Oriolus oriolus</i>	3002	X		X
<i>Otus scops</i>	907	X		X
<i>Pandion haliaetus</i>	479	X	X	X
<i>Passer domesticus</i>	195	X	X	X
<i>Passer italiae</i>	12511	X	X	X
<i>Passer montanus</i>	10641	X	X	X
<i>Perdix perdix</i>	340	X	X	X
<i>Periparus ater</i>	5302	X	X	X
<i>Pernis apivorus</i>	3020	X		X
<i>Petronia petronia</i>	298	X		X
<i>Phalacrocorax carbo</i>	10037	X	X	X
<i>Phasianus colchicus</i>	4612	X	X	X
<i>Phoenicurus ochruros</i>	5010	X	X	X
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1625	X		X
<i>Phylloscopus bonelli</i>	9735	X	X	X
<i>Phylloscopus collybita</i>	1503	X	X	X
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	283	X		X
<i>Phylloscopus trochilus</i>	1968	X		X
<i>Pica pica</i>	14853	X	X	X
<i>Picus viridis</i>	14189	X	X	X
<i>Platalea leucorodia</i>	133	X	X	X
<i>Plegadis falcinellus</i>	71	X	X	X
<i>Pluvialis apricaria</i>	151		X	X
<i>Pluvialis squatarola</i>	83	X		X
<i>Podiceps auritus</i>	104		X	X
<i>Podiceps cristatus</i>	4693	X	X	X
<i>Podiceps grisegena</i>	194	X	X	X
<i>Podiceps nigricollis</i>	502	X	X	X
<i>Poecile montanus</i>	2262	X	X	X
<i>Poecile palustris</i>	4798	X	X	X
<i>Porzana porzana</i>	2105	X	X	X
<i>Prunella collaris</i>	5169	X	X	X
<i>Prunella modularis</i>	143	X	X	X
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	2326	X	X	X
<i>Pyrrhonorax graculus</i>	2263	X	X	X
<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	1246	X	X	X
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1888	X	X	X
<i>Rallus aquaticus</i>	1548	X	X	X
<i>Recurvirostra avosetta</i>	59	X		X
<i>Regulus ignicapilla</i>	952	X	X	X
<i>Regulus regulus</i>	3745	X	X	X
<i>Remiz pendulinus</i>	1108	X	X	X
<i>Riparia riparia</i>	1641	X	X	X
<i>Saxicola rubetra</i>	4712	X		X

Specie	Numero di records	Periodo 1	Periodo 3	Periodo 2- 4
<i>Saxicola torquatus</i>	2390	X	X	X
<i>Scolopax rusticola</i>	504	X	X	X
<i>Serinus serinus</i>	4585	X	X	X
<i>Sitta europaea</i>	4612	X	X	X
<i>Spatula clypeata</i>	1603	X	X	X
<i>Spatula querquedula</i>	1939	X	X	X
<i>Spinus spinus</i>	3420	X	X	X
<i>Sterna hirundo</i>	1471	X		X
<i>Sternula albifrons</i>	156	X		X
<i>Streptopelia decaocto</i>	10513	X	X	X
<i>Streptopelia turtur</i>	3818	X		X
<i>Strix aluco</i>	1744	X	X	X
<i>Sturnus vulgaris</i>	12691	X	X	X
<i>Sylvia atricapilla</i>	19664	X	X	X
<i>Sylvia borin</i>	2036	X		X
<i>Sylvia cantillans</i>	434	X		X
<i>Sylvia communis</i>	1261	X	X	X
<i>Sylvia curruca</i>	1228	X		X
<i>Sylvia hortensis</i>	19	X	X	
<i>Sylvia melanocephala</i>	159	X	X	X
<i>Sylvia subalpina</i>	556	X		X
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	4431	X	X	X
<i>Tachymarptis melba</i>	1645	X		X
<i>Tadorna ferruginea</i>	39	X	X	X
<i>Tadorna tadorna</i>	331	X	X	X
<i>Tetrax tetrax</i>	5533	X	X	X
<i>Threskiornis aethiopicus</i>	723	X	X	X
<i>Tichodroma muraria</i>	766	X	X	X
<i>Tringa erythropus</i>	641	X	X	X
<i>Tringa glareola</i>	2122	X	X	X
<i>Tringa nebularia</i>	3595	X	X	X
<i>Tringa ochropus</i>	2148	X	X	X
<i>Tringa totanus</i>	518	X	X	X
<i>Troglodytes troglodytes</i>	10284	X	X	X
<i>Turdus iliacus</i>	914		X	X
<i>Turdus merula</i>	26799	X	X	X
<i>Turdus philomelos</i>	5709	X	X	X
<i>Turdus pilaris</i>	2175	X	X	X
<i>Turdus torquatus</i>	652	X	X	X
<i>Turdus viscivorus</i>	2670	X	X	X
<i>Tyto alba</i>	199	X	X	X
<i>Upupa epops</i>	2138	X	X	X
<i>Vanellus vanellus</i>	5036	X	X	X
<i>Zapornia parva</i>	203	X		X

Appendice 2: Specie rilevate nel comune di Bellinzago Novarese.

Ordini, famiglie, specie

Caprimulgiformes

Apodidae

Apus apus

Tachymarptis melba

Charadriiformes

Scolopacidae

Actitis hypoleucos

Columbiformes

Columbidae

Columba livia

Columba palumbus

Streptopelia decaocto

Cuculiformes

Cuculidae

Cuculus canorus

Falconiformes

Falconidae

Falco peregrinus

Falco tinnunculus

Galliformes

Phasianidae

Coturnix coturnix

Passeriformes

Aegithalidae

Aegithalos caudatus

Certhiidae

Certhia brachydactyla

Corvidae

Corvus cornix

Ordini, famiglie, specie

Corvus corone

Corvus monedula

Garrulus glandarius

Pica pica

Fringillidae

Carduelis carduelis

Chloris chloris

Fringilla coelebs

Serinus serinus

Hirundinidae

Delichon urbicum

Hirundo rustica

Motacillidae

Anthus pratensis

Motacilla alba

Motacilla cinerea

Muscicapidae

Erithacus rubecula

Ficedula hypoleuca

Luscinia megarhynchos

Phoenicurus ochruros

Phoenicurus phoenicurus

Paridae

Cyanistes caeruleus

Lophophanes cristatus

Parus major

Poecile palustris

Passeridae

Passer italiae

Passer montanus

Phylloscopidae

Phylloscopus collybita

Ordini, famiglie, specie

Regulidae

Regulus ignicapilla

Regulus regulus

Sittidae

Sitta europaea

Sturnidae

Sturnus vulgaris

Sylviidae

Sylvia atricapilla

Turdidae

Turdus iliacus

Turdus merula

Turdus philomelos

Pelecaniformes

Ardeidae

Ardea alba

Ardea cinerea

Bubulcus ibis

Egretta garzetta

Ixobrychus minutus

Piciformes

Picidae

Dendrocopos major

Picus viridis

Strigiformes

Strigidae

Athene noctua

Ordini, famiglie, specie

Accipitriformes

Accipitridae

Buteo buteo

Bucerotiformes

Upupidae

Upupa epops

Caprimulgiformes

Apodidae

Apus apus

Tachymarptis melba

Columbiformes

Columbidae

Columba livia

Columba palumbus

Cuculiformes

Cuculidae

Cuculus canorus

Falconiformes

Falconidae

Falco tinnunculus

Passeriformes

Aegithalidae

Aegithalos caudatus

Certhiidae

Certhia brachydactyla

Certhia familiaris

Corvidae

Corvus corax

Corvus cornix

Corvus corone

Ordini, famiglie, specie

Garrulus glandarius

Emberizidae

Emberiza cia

Emberiza cirius

Emberiza citrinella

Fringillidae

Carduelis carduelis

Chloris chloris

Coccothraustes coccothraustes

Fringilla coelebs

Linaria cannabina

Pyrrhula pyrrhula

Serinus serinus

Spinus spinus

Hirundinidae

Delichon urbicum

Hirundo rustica

Motacillidae

Motacilla alba

Motacilla alba

Motacilla cinerea

Muscicapidae

Erithacus rubecula

Monticola solitarius

Muscicapa striata

Phoenicurus ochruros

Phoenicurus phoenicurus

Saxicola rubicola

Paridae

Cyanistes caeruleus

Lophophanes cristatus

Parus major

Ordini, famiglie, specie

Periparus ater

Periparus ater

Poecile palustris

Passeridae

Passer domesticus

Passer montanus

Phylloscopidae

Phylloscopus collybita

Phylloscopus trochilus

Regulidae

Regulus ignicapilla

Regulus regulus

Sittidae

Sitta europea

Sturnidae

Sturnus vulgaris

Sylviidae

Sylvia atricapilla

Troglodytidae

Troglodytes troglodytes

Turdidae

Turdus merula

Turdus philomelos

Turdus viscivorus

Piciformes

Picidae

Dendrocopos major

Picus viridis

8. Ringraziamenti

È stato grazie al mio contributo alla creazione del nuovo Atlante degli Uccelli del Piemonte e della Valle d'Aosta e al mio lavoro di ricerca sul campo che mi sono resa conto di quanto mi abbiano sempre appassionata gli uccelli. Mi ricordo di come guardassi fuori dalla finestra della mia camera alla sera, quando veniva l'estate, nella speranza di trovare una civetta appollaiata sul recinto che divide casa mia da quella dei vicini o che si infilava sotto le tegole del tetto dei vicini, dove ero convinta avessero fatto il nido. Ricordo anche il mio entusiasmo alla vista dei grandi trampolieri che cercavano il cibo nell'acqua delle risaie allagate, durante i viaggi in macchina per la campagna del novarese, o all'udire il richiamo della poiana che solcava maestosa il cielo tra le montagne della mia infanzia. E come ci si potrebbe scordare del merlo? Da bambina, mia nonna mi cantava una canzoncina infantile in cui questo uccello perdeva il becco e io quante lacrime versavo per il poverino che non poteva più beccare. Ricordo anche di quanto adorassi guardare i germani reali, i cigni e le folaghe nuotare nelle acque del Lago Maggiore e del Ticino e del fascino che provavo (e provo ancora) per gli uccelli che abitano mondi lontani. In particolare, suscitavano il mio interesse gli Uccelli del Paradiso, con le loro variopinte livree nuziali e i loro complessi rituali di corteggiamento, e il pinguino imperatore che riesce a sopravvivere nell'ambiente ostile dell'Antartide.

Vorrei ringraziare la professoressa Irene Pellegrino e il professor Marco Cucco che mi hanno seguita durante tutto il corso dello stage. Vorrei ringraziarli per la loro attenzione, la loro pazienza e per la loro pronta disponibilità a fornirmi i materiali e le informazioni di cui avevo bisogno. Insieme, abbiamo progettato e successivamente creato l'impaginazione per il nuovo Atlante del Piemonte e della Valle d'Aosta, il quale include delle cartine che ho contribuito a creare. Sono particolarmente grata per i loro consigli in questo ambito dato che non avevo mai avuto precedenti esperienze con gli atlanti biologici.

Vorrei ringraziare i miei genitori che mi hanno sostenuta ancora una volta permettendomi di studiare le materie che amo e fornendomi i mezzi per frequentare l'università senza troppe preoccupazioni. Li ringrazio anche per la loro pazienza dato che ora si devono sorbire le mie informazioni più o meno utili di biologia e ornitologia, insieme a mia sorella maggiore. Ringrazio mia sorella perché mi è sempre stata accanto e ha avuto sempre la pazienza di ascoltarmi e consigliarmi, trovando del tempo da dedicarmi nelle pause dal suo lavoro (è diventata insegnante della scuola dell'infanzia e sono fierissima di lei). Voglio ringraziare

anche mia nonna che può finalmente assistere alla mia laurea di persona e che pensa sempre a me, dedicandomi anche moltissime preghiere.

Vorrei ringraziare anche la mia amica Greta a cui tengo moltissimo, anche se non ci conosciamo da così tanto tempo, per il suo interesse nei miei confronti e nelle mie passioni e per avermi aiutata, assieme a mia sorella, a uscire dal mio guscio e a vedere il mondo.

Ringrazio anche i compagni dell'università che hanno seguito con me il corso di laurea in Biologia. A causa del modo particolare con cui ho frequentato i corsi, ho potuto conoscere gli studenti di due anni diversi. Posso dire di aver trovato persone gentili, volenterose e determinate che sono riuscite a farmi sentire inclusa nonostante la mia situazione particolare e per questo sono loro infinitamente grata.

Infine, vorrei ringraziare chiunque stia leggendo questo testo per avermi dedicato un po' del suo tempo.