



**IL PROGETTO ALPI.**  
**La migrazione**  
**postriproduttiva degli**  
**Uccelli attraverso le**  
**Alpi italiane: trend e**  
**fenologie**

A cura di  
Paolo Pedrini,  
Alessandro Franzoi,  
Paula Lorenzo Sanchez  
Fernando Spina

**RIVISTA**  
**ITALIANA DI**  
**ORNITOLOGIA**  
**RESEARCH IN**  
**ORNITHOLOGY**

VOLUME 91 (2) 2021



**Editor-in-Chief**

Giuseppe Bogliani, Dipartimento di Scienze della Terra e  
dell'Ambiente, Università di Pavia, Italy  
E-mail: giuseppe.bogliani@unipv.it

**Advisory Board**

Corrado Battisti, 'Torre Flavia' Long Term Ecological  
Research Station, Italy  
Gion Boano, Museo di Storia Naturale di Carmagnola, Italy  
Mattia Brambilla, MUSE - Museo delle Scienze, Trento,  
Italy  
Pierandrea Brichetti, SISN - Società Italiana di Scienze  
Naturali, Italy  
Giorgio Chiozzi, Museo di Storia Naturale di Milano, Italy  
Flavio Ferlini, SISN - Società Italiana di Scienze Naturali,  
Italy  
Giancarlo Fracasso, SISN - Società Italiana di Scienze  
Naturali, Italy  
Fulvio Fraticelli, SISN - Società Italiana di Scienze  
Naturali, Italy  
Andrea Galimberti, Università di Milano-Bicocca, Italy  
Jan Ove Gjershaug, Norwegian Institute for Nature  
Research, Norway  
Achaz von Hardenberg, University of Chester, United  
Kingdom  
Primož Kmecl, DOPPS-BirdLife Slovenia, Slovenia  
Paola Laiolo, CSIC, University of Oviedo, Spain  
Roberto Lardelli, Swiss Ornithological Station, Vogelwarte,  
Switzerland  
Tiziano Londei, SISN - Società Italiana di Scienze Naturali,  
Italy  
Ugo Mellone, Universidad de Alicante, Spain  
Bruno Massa, Università di Palermo, Italy  
Chiara Morosinotto, University of Ekenäs, Finland  
Marco Pavia, Università di Torino, Italy  
Irene Pellegrino, Università del Piemonte Orientale, Italy  
Giacomo Tavecchia, Mediterranean Institute for Advanced  
Studies (IMEDEA), Spain  
Dario Zuccon, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris,  
France

**Managing Director**

Anna Alessandrello, Museo di Storia Naturale di Milano,  
Italy

**Graphic design**

Michela Mura, Museo di Storia Naturale di Milano,  
Italy

**Cover illustration by** Lorenzo Starnini

**Cover design by** Graziella Perini, Museo di Storia Naturale  
di Milano, Italy

**Publisher**

Società Italiana di Scienze Naturali di Milano  
Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italy  
Fax e Ø +39.02.795965  
E-mail: info@scienzeitaliane.org  
Web: <http://www.scienzeitaliane.org>

**© 2021**

The Authors  
Società Italiana di Scienze Naturali  
Museo di Storia Naturale di Milano  
Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italy

**Stampa / Printed by:**

Press Up srl  
Via E.Q. Visconti 90  
00193 Roma, Italy

**Online publication by:**

PAGEPress srl  
Scientific Publications  
Via A. Cavagna Sangiuliani 5  
27100 Pavia, Italy

pISSN 0035-6875

eISSN 2385-0833

Autorizzazione del Tribunale di Milano  
n. 1045 del 12/01/1949

Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in abbonamento postale  
D.L. 353/2003 (conv.in L. 27/02/2004 n.46) art.1, comma 2,  
LO/MI

Finito di stampare nel mese di Dicembre 2021

Selezionati da millenni per ricercare nel tempo e nello spazio le migliori condizioni ecologiche per la loro sopravvivenza, percorrendo distanze grandissime e superando barriere geografiche ed ecologiche, gli uccelli migratori sono riconosciuti da tempi immemorabili come araldi del succedersi delle stagioni. Ciò li rende oggi tra i più efficaci indicatori degli effetti ecologici che il mutamento climatico esercita sugli ambienti in cui anche noi viviamo. Comprendere come e quanto i migratori siano in grado di rispondere mediante processi di selezione e di adattamento al *climate change* attraverso modifiche alla stagionalità e alle modalità dei loro incredibili spostamenti richiede serie temporali prolungate di dati raccolti secondo protocolli standardizzati. Progetti di ricerca e monitoraggio a lungo termine e realizzati su vasta scala geografica richiedono uno sforzo di campo tanto incredibile quanto impossibile da finanziare anche ove la ricerca, e quella zoologica in particolare, vedesse fondi davvero significativi. E in questi contesti che la *citizen science* entra in campo offrendo opportunità uniche di azione.

In campo ornitologico, l'inanellamento è indubbiamente una delle realtà più straordinarie al riguardo; ciò è particolarmente vero nel nostro Paese, dove la rete degli inanellatori volontari ha mostrato una fantastica capacità di lavorare insieme, rendendo possibili progetti basati su reti di stazioni di inanellamento operanti in contemporanea, in finestre stagionali di campionamento estese per mesi e portate avanti, in alcuni casi, già oltre i 30 anni.

Questo numero che la RIO dedica al Progetto Alpi mostra quanto gli inanellatori italiani siano stati capaci di realizzare in oltre 20 anni di attività di campo. Molte migliaia di chilometri sono stati percorsi per i controlli alle reti nelle calde giornate di agosto e nelle gelide mattine di ottobre, dall'umido dei canneti nei siti di fondovalle nei quali tanti migratori sostano per accumulare riserve energetiche, al vento tagliente sui passi più alti delle nostre Alpi, dove invece transitano velocemente utilizzando quelle stesse riserve di grasso e muscoli.

Una serie temporale di dati che non teme confronti a livello internazionale e che ha offerto l'opportunità di investigare molti aspetti dell'ecologia delle migrazioni, fra questi la loro stagionalità, l'uso dell'habitat e la distribuzione altitudinale, la produttività, il trend di popolazione. Decine di specie delle quasi 200 inanellate vengono trattate individualmente, in una sorta di atlante della migrazione postriproduttiva degli uccelli attraverso le Alpi italiane.

Contribuire a comprendere le modalità ricorrenti di attraversamento delle Alpi di milioni di uccelli, le loro strategie per superare o aggirare le creste più alte, insieme alle esigenze energetiche e di habitat che governano un processo così affascinante e sensibile, è stato reso possibile grazie all'impegno profuso dai tanti partecipanti che qui desideriamo ringraziare a nome del MUSE, di ISPRA, di tutte le molte e diverse Istituzioni che hanno in vario modo supportato le 40 stazioni d'inanellamento e, certamente, degli stessi migratori alati; perché ci auguriamo che questi risultati possano contribuire soprattutto alla loro conservazione!

Fernando Spina, Paolo Pedrini, Lorenzo Serra

*Questa pubblicazione è dedicata a tutti coloro che,  
partecipando al Progetto Alpi,  
hanno contribuito e contribuiscono alla conoscenza  
della migrazione degli Uccelli  
attraverso le Alpi italiane*





# Un po' di storia del Progetto ALPI

## A brief history about the ALPI project

Paolo Pedrini<sup>1\*</sup>, Fernando Spina<sup>2</sup>

**Riassunto** - Ideato dal Centro Nazionale di inanellamento ISPRA e MUSE di Trento (già Museo Tridentino di scienze naturali, MTSN), il Progetto Alpi è stato avviato nel 1997 al fine di comprendere le strategie di migrazione postriproduttiva degli uccelli attraverso le Alpi italiane. Realizzato grazie alla collaborazione organizzativa della Sezione di Zoologia dei Vertebrati del MUSE e, a scala locale, di diverse istituzioni e di oltre cento inanellatori. Negli oltre vent'anni di attività hanno partecipato 40 stazioni poste in siti di valichi (alpini e prealpini) e di sosta (zone umide di fondovalle, pedemontane e di versante), contribuendo a un dataset di 666.471 catture e 191 specie (aggiornato al 2017). A una prima fase esplorativa (1997-2002), nella quale è stata indagata la migrazione nei tanti aspetti di composizione specifica e variazione spazio-temporale, dal 2007 il Progetto è riservato alle sole stazioni che lavorano in modo standardizzato e continuativo (intero periodo: agosto-novembre; periodo di migrazione dei soli intra-Palearctici: fine settembre-ottobre) con l'obiettivo di monitorare trend e cambiamenti della fenologia sul lungo periodo. Il progetto, tuttora in corso (2021), è inserito nel piano nazionale di inanellamento ISPRA per monitorare la migrazione degli Uccelli attraverso il nostro Paese.

**Parole chiave:** uccelli, migrazione postriproduttiva, inanellamento, Progetto Alpi.

**Abstract** - Conceived by the National Ringing Centre ISPRA and MUSE (Trento, formerly MTSN), the Alps Project was launched in 1997 in order to understand the post-breeding migration strategies of birds across the Italian Alps. The project is realized thanks to the support offered by MUSE and several institutions at a local scale, not to mention the collaboration of over one hundred ringers. In more than twenty years, 40 stations located in sites of passage (alpine and pre-alpine passes) and stop-over (valley floors and slopes) have taken part in the project, leading to a dataset of 666,471 ringed individuals and 191 species (as to 2017). After a first exploratory phase (1997-2002), in which the migration was investigated in its many aspects of specific composition and spatial-temporal variation, the project has been restricted to a smaller number of stations since 2007. Those stations are characterized by working in a standardized and continuous way during the whole period (August-November) or during the migration period of the intra-Palearctic species (end of September-October). In this paper we describe the aims, protocols and organizational aspects of the project, with a special focus on monitoring trends and changes in the long-term phenology. This ongoing project (2021) is part of the ISPRA national ringing plan to monitor bird migration across the country.

**Key words:** birds, post-breeding migration, ringing, Alpi Project.

<sup>1</sup> MUSE - Museo delle Scienze, Ambito Biologia della Conservazione - Sezione Zoologia dei Vertebrati, Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38122 Trento, Italia.

<sup>2</sup> ISPRA - Area Avifauna Migratrice, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), via Cà Fornacetta 9, I-40064 Ozzano Emilia (BO), Italia.  
E.mail: fernando.spina@isprambiente.it

\* Corresponding author: paolo.pedrini@muse.it

© 2021 Paolo Pedrini, Fernando Spina

Received for publication: 6 June 2021

Accepted for publication: 30 August 2021

Online publication: 23 December 2021

## INTRODUZIONE

Il Progetto Alpi nasce nel 1997 come programma di ricerca proposto dagli allora INFS (Istituto Nazionale della Fauna Selvatica) di Ozzano nell'Emilia (BO) e Museo Tridentino di Scienze Naturali di Trento (MTSN), ora rispettivamente ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale) e MUSE - Museo delle Scienze, per migliorare le conoscenze sulla migrazione post-riproduttiva degli uccelli attraverso la catena alpina italiana. Il Progetto si basa su una rete di stazioni di inanellamento distribuite sulle Alpi, che operano in contemporanea secondo protocolli di campo standardizzati (cfr. <http://progetto-alpi.muse.it>). Questo schema di monitoraggio è stato adottato a valle dei positivi risultati già allora ottenuti con un medesimo modello impiegato per il Progetto Piccole Isole, dedicato alla migrazione di ritorno attraverso il Mediterraneo (Spina *et al.*, 1993).

Fino ai primi anni Novanta la migrazione postnuziale attraverso la catena montuosa alpina era stata indagata in dettaglio solo nell'area transalpina dall'Istituto Ornitologico Svizzero di Sempach. Nel settore svizzero le prime osservazioni e ricerche risalgono agli anni Trenta, ma è negli anni Cinquanta che le informazioni si fanno più dettagliate grazie a osservazioni dirette integrate dall'attività di diverse stazioni d'inanellamento, tra le quali la più importante è tutt'oggi quella del Col de Brétolet (1920 m s.l.m.), attiva dal 1957 dalla fine di luglio a ottobre. Il contemporaneo impiego dei radar ha permesso di verificare le diverse rotte ipotizzate e di far luce su molti aspetti del comportamento di volo dei migratori in relazione alla morfologia del territorio e al mutare delle condizioni atmosferiche (Bruderer & Winkler, 1976). Le conoscenze acquisite su intensità e direzione di volo sono state integrate, nella seconda metà degli anni Novanta, da un esteso progetto di osservazione della migrazione notturna, applicando il metodo del moonwatching, per qualche anno esteso anche al versante italiano (Liechti *et al.*, 1995; 1996; Bruderer, 1996). È stato così possibile documentare l'esistenza di un importante flusso migratorio nel settore transalpino e le interconnessioni, seppur parziali, con il versante italiano; la sua marcata provenienza dall'Europa centro-settentrionale, con direzione da E-NE verso O-SO e la minore intensità in quota di attraversamenti delle Alpi da Nord verso la Penisola italiana. Queste osservazioni hanno inoltre evidenziato come in prossimità delle Alpi il flusso di uccelli migratori tenda a evitare i rilievi montuosi più elevati, piegando verso ovest e transitando prevalentemente lungo i settori settentrionali; l'orografia alpina e le condizioni atmosferiche, unitamente alle condizioni fisiologiche ed energetiche degli animali, sono poi risultate esser elemento condizionante l'attraversamento o l'evitamento della regione alpina, favorendo il passaggio soprattutto all'interno di alcune vallate e concentrando il flusso in quota in corrispondenza di valichi alpini posti sulla direttrice NE-SO. Oltre alle osservazioni sul campo e mediante strumentazione, le ricerche svizzere sono state integrate da dati di inanellamento, che hanno permesso di descrivere la fenologia, le condizioni fisiologiche e morfometriche delle specie in transito.

Nel versante cisalpino italiano la migrazione è stata fin dal secolo scorso oggetto di studi da parte degli ornitologi

## INTRODUCTION

The Alps Project was initiated in 1997 as a research programme proposed by the former INFS (Istituto Nazionale della Fauna Selvatica) in Ozzano nell'Emilia (BO) and Museo Tridentino di Scienze Naturali di Trento, now ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale) and MUSE - Museo delle Scienze respectively, to improve knowledge on the post-breeding migration of birds across the Italian Alpine range. The project is based on a network of ringing stations distributed across the Italian Alps, which operate simultaneously based on same protocols (see <http://progetto-alpi.muse.it>). This working scheme has been selected following the positive results obtained by the *Progetto Piccole Isole*, on spring migration across the Central-Western Mediterranean (Spina *et al.*, 1993).

Until the early 90s the post-nuptial migration across the Alps had been investigated in detail in the transalpine area by the Swiss Ornithological Institute in Sempach. The first direct observations and ringing activities were carried out in that region in the 1930s. Later, in the 1950s, more detailed information was obtained from the contribution of ringing activities carried out at various locations in Switzerland, and mainly at the ringing station on Col de Brétolet (1920 m a.s.l.), which has been operational every season since 1957, from the end of July to October, weather permitting. The use of radar has allowed to investigate the different routes followed by migrants and to shed light on many aspects of their flight behaviour in relation to landscape morphology of the territory and weather conditions (Bruderer & Winkler, 1976). This line of research has been further enhanced by an extensive observation project of night migration towards the end of the 1990s, based on the moonwatching method (Liechti *et al.*, 1995; 1996; Bruderer, 1996), which was extended for few years also along the Italian side. Thanks to the data collected with these activities, it was possible to confirm the important post-breeding migration movements across the Alps, including the Italian sector, crossing central Europe mainly from North-East to South-West, and to a lesser extent South (over long distances) and West (for short distances). The observed data has shown how, when approaching the Alps, the fronts of migrants mainly tend to avoid crossing the higher mountain ranges, turning westwards and passing along the northern side of the Alps. The alpine orography and climate, together with the physiological and energetic conditions of the animals, influence migration across the alpine region with movements mainly along some valleys and concentration of the fronts of migration at higher altitudes at alpine passes along a NE-SW axis (Bruderer & Jenni, 1988). During the last decades, Swiss researchers have described phenology, physiology and morphometrics of migrants passing along the northern slope of the Alps.

Since the last century, migration in the Cisalpine side of Italy has been the focus of attention of Italian ornithologists, who have tried to understand the phenomenon and trace the main migration routes both on the basis of direct observations and indications derived from the hunting activity of the time (Giglioli E. H., 1891; Toschi, 1933), and thanks to the results obtained in terms of recoveries of

italiani che hanno cercato di comprendere il fenomeno, ipotizzare le principali rotte sulla base di osservazioni dirette, di deduzioni ricavate dall'attività venatoria e di uccellazione del tempo (Giglioli E. H., 1891; Toschi, 1933) e delle ricatture di uccelli marcati presso i primi osservatori ornitologici (Toschi, 1939). Le prime informazioni di dettaglio su aree di provenienza, direzione di spostamento e quartieri di svernamento delle specie migratrici furono documentate grazie all'Osservatorio Ornitologico del Garda, che operò dal 1929 al 1940 in provincia di Brescia (Duse, 1930a; 1941). Le conoscenze successive si rifanno all'attività d'inanellamento coordinata dall'allora Laboratorio di Zoologia applicata alla Caccia (Rotondi, 1962; Moltoni, 1966; 1973; 1976; Savigni & Massa, 1983), poi Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica [INFS] e oggi Centro Nazionale dell'inanellamento (CNI) ISPRA di Ozzano Emilia (BO).

Questi primi dati hanno permesso di descrivere con maggiore chiarezza quella che da Antonio Duse venne chiamata la 'rotta italo-ispánica', ovvero quel flusso di migrazione che, entrando dalle Alpi orientali, si svolge lungo la fascia prealpina centrale e le Alpi piemontesi meridionali e solo in parte viene alimentato da infiltrazioni di provenienza settentrionale. Si tratta di una rotta parallela a quella transalpina che, seppur di minore intensità (Liechti *et al.*, 1995; 1996; Bruderer, 1996; Fornasari *et al.*, 2000; Micheli & Pedrini, 2000), meritava di essere indagata sia per il suo interesse conservazionistico a scala nazionale, in termini di ambienti di transito (valichi montani) e di sosta (siti stopover) sia anche per l'intensa attività di caccia ai migratori (e d'aucupio nel passato) che vi si esercita ancora oggi, seppure in minor misura rispetto agli ultimi decenni.

## METODI

Il Progetto Alpi è stato ideato nel 1997 con l'intento di ottimizzare e massimizzare l'impegno di campo e gli sforzi dei numerosi inanellatori che già operavano (prima del 1997) all'interno della regione alpina italiana per così monitorare la migrazione postriproduttiva.

Nella fase iniziale del Progetto (Pedrini *et al.*, 2003) sono state esplorate numerose località potenzialmente idonee al passaggio e/o alla sosta dei migratori. In particolare si tratta di valichi montani prealpini dove il flusso migratorio si concentra e s'incanala, favorito dall'orografia del territorio, spesso un tempo sede di antiche uccellande; di zone umide di fondovalle e di pianura prossime alle Alpi, siti adatti alla sosta, al ristoro e all'ingrassamento.

L'iniziale intento del Progetto era quindi quello di creare una rete di stazioni in grado di operare in maniera standardizzata, contemporanea e per brevi periodi (per pentadi; Pedrini *et al.*, 2003), col fine di esaminare lo svolgersi della migrazione, descriverne la composizione in termini di specie e valutare la funzione ecologica delle diverse aree indagate (Pedrini *et al.*, 2008). Gli obiettivi specifici iniziali erano: 1) comprendere le strategie di evitamento/attraversamento dell'arco alpino e le sue implicazioni specifiche e fisiologiche; 2) indagare l'origine geografica dei migratori, tramite l'analisi biometrica comparata e le ricatture; 3) studiare la fenologia, i tempi e la velocità di

birds ringed by the first bird observatories (Toschi, 1939). The first detailed information on the direction and areas of origin, direction and wintering grounds of migratory species were documented with the first recoveries obtained thanks to the Garda Ornithological Observatory, which operated from 1929 to 1940 at Passo dello Spino in the province of Brescia (Duse, 1930a; 1930b; 1941). Further knowledge is based on the ringing activities of the former Laboratorio di Zoologia applicata alla Caccia (Rotondi, 1962; Moltoni, 1966; 1973; 1976; Savigni & Massa, 1983), later Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica [INFS] and today Centro Nazionale di Inanellamento (CNI) ISPRA of Ozzano Emilia (BO) (Spina & Volponi, 2008; 2009).

These first data have allowed us to start describing more clearly what Duse (1930a) called the 'Italian-Hispanic Route', an important migration flyway that enters Italy from the Eastern Alps and follows along the central pre-alpine belt, towards the southern Alps in Piedmont with influxes, especially with westerly wind conditions and at high altitudes, more directly from the north and to the west from the Great Lakes region. Although less intense than the movements along the northern slope, as shown by radar surveys and moonwatching (Liechti *et al.*, 1995; 1996; Fornasari *et al.*, 2000; Micheli & Pedrini, 2000), the migration along the Italian side of the Alps is of great conservation interest, given its role at the national level (in terms of species and numbers involved, as well as from a perspective of functionality and importance of passage and staging sites and habitats), but also when considering the very intense historical bird-catching and hunting activities which have always been, and the latter still are, carried out in the area.

## METHODOLOGY

The Progetto Alpi was conceived with the aim of bringing together the efforts of the many ringers already working within the Italian Alpine region (before 1997) by monitoring bird migration using standardised methods at ringing stations working simultaneously at various locations along the route.

In the initial phase of the project (Pedrini *et al.*, 2003), several sites were tested at potentially suitable both transit and stopover areas, in particular wetlands in the valley bottoms and foothills as ideal stop-over and fattening areas, and mountain passes at high altitudes where migration is concentrated and channelled, favoured also by local orography. The initial aim of the project was therefore to create a network of stations able to operate in a standardised and simultaneous manner during short periods (by pentads; Pedrini *et al.*, 2003), in order to describe the composition of catches in terms of species and categories of migrants (e.g. short-, medium- and long-distance migrants and residents); insectivorous, frugivorous/insectivorous, granivorous), phenology and thus assess the ecological function of the various sites investigated, also in terms of need for direct protection of the sites, as well as to understand their value as sites suitable for long-term monitoring of bird migration. The initial specific objectives were: 1) to understand the strategies of avoidance/crossing of the

transito; 4) approfondire l'aspetto energetico-fisiologico e la sua variabilità inter e intra-specifica; 5) misurare la fenomenologia della migrazione nella sua diversità geografica e stagionale.

Al Progetto sono state ammesse solo stazioni che operavano in modo passivo, senza l'intervento attivo di operatori nella cattura o l'uso di richiami, prevedendo quindi metodi ripetibili e il più possibile standardizzabili. Le stazioni sono state a tal fine testate dai vari inanellatori promotori, che ne hanno valutato le potenzialità di monitoraggio, verificata la sostenibilità logistica, l'idoneità per un eventuale monitoraggio di lungo periodo, definendo lo sviluppo e la disposizione delle reti per un campionamento il più possibile rappresentativo del flusso migratorio e della sosta nell'area individuata.

Per monitorare la migrazione attraverso il settore alpino italiano, non solo nella sua componente longitudinale ma anche in quella altitudinale e ambientale, sono state individuate le seguenti tipologie di stazione:

A) "stazioni di valico": comprendenti località poste su valichi montani alle medie e alte quote, quindi stazioni idonee al monitoraggio della migrazione attiva diurna e notturna;

B) "stazioni di versante", ovvero siti spesso coincidenti con antichi appostamenti (roccoli) o località di versante note per il transito o la sosta dei migratori, disposte lungo linee di flusso di media montagna;

C) "stazioni di fondovalle", in aree di fondovalle, prevalentemente in zone umide e ambienti semiaperti, potenzialmente adatti alla sosta e all'ingrassamento dei migratori; dopo i primi anni d'attività, in questa categoria sono state inserite alcune stazioni di pianura, prossime alle Alpi, col fine di confrontare la migrazione attraverso la Pianura a Nord del Po con quella in area prettamente alpina.

Le stazioni sono state distinte in tre fasce altitudinali: quella inferiore ai 700 m di quota e rappresentativa del transito di fondovalle e collinare; quella intermedia compresa fra i 700 e i 1400 m, ricadente nell'orizzonte alto collinare/montano; quella superiore ai 1400 m di quota, fino all'orizzonte subalpino e alpino.

La loro diversificazione ambientale e geografica ha permesso di indagare situazioni ecologiche fra loro differenti, come i luoghi di transito attivo (i valichi) o di sosta prevalente (zone umide), come riportato nei lavori che sintetizzano i dati raccolti e la partecipazione al primo quinquennio di attività del Progetto (Pedrini *et al.*, 2008).

Quasi tutte le stazioni oggi operanti, come quelle che per ragioni diverse hanno poi dovuto lasciare il Progetto, sono frutto di un forte impegno di gruppi di inanellatori, ornitologi e appassionati locali, che, dopo valutazioni durate fino a due anni hanno consentito di stabilire l'idoneità dei siti per gli scopi del Progetto. In quasi tutti i siti è stata poi messa in atto una progressiva attività di miglioramento delle condizioni logistiche, pianificando anche, negli anni, interventi di gestione ambientale per conformare la vegetazione all'attività di cattura e mantenerla il più possibile costante nel tempo.

Il Progetto, ideato inizialmente quale programma di breve periodo (1997-2002), è proseguito come monitoraggio di lungo termine, con nuovi obiettivi di ricerca e

Italian Alps; 2) to investigate the geographical origin of migrants, by means of comparative analysis of morphometrics across sites and recoveries; 3) to study phenology, seasonality and direction of passage; 4) to investigate the energetic-physiological aspect and its inter-specific variability; 5) to measure the phenomenology of migration in its geographical and seasonal diversity.

To this end, only stations that operated passively, i.e. without use of e-g- tape luring and with common and standardised field methods were admitted to the project, using therefore repeatable and standardised methods. Hence, the stations of the Progetto Alpi were tested by expert ringers locally in charge, who assessed their monitoring potential, verified their logistic sustainability (number of people required, accommodation, minimum number of days per monitoring period, etc.) and suitability for long-term monitoring, and defined the length and layout of the nets for optimal sampling of migration.

In order to monitor migration not only in its longitudinal component but also in its altitudinal and environmental component, the following types of stations have been identified:

A) "mountain pass stations": sites located on mountain passes, i.e. stations suitable for monitoring active diurnal and nocturnal migration at medium and high altitudes;

B) "slope stations", i.e. stations which often coincide with historic trapping plans (roccoli) or sites known for the passage of staging of migrants, located at medium altitudes or spot-over sites;

C) "valley bottom stations", i.e. stations located in valley bottom areas, mainly in wetlands or bushy habitats as potentially suitable sites for stopover and fattening of migrants; after the first years of activity, also some lowland stations in locations close to the Alps were included in this category with the aim of comparing migration across the Po plain with movements on the Alps.

The stations were divided into three altitudinal ranges: below 700 m asl, representing valley bottoms and hilly areas; between 700-1400 m asl, between high hills and low mountains; above 1400 m asl, in subalpine and alpine habitats. Their environmental and geographical diversification made it possible to investigate different ecological situations, such as sites of active passage (passes) vs prevailing stopover areas (wetlands), as in Pedrini *et al.* (2003; 2008), which reports the data collected and summarises the activities carried out during the first five years of the project.

The Progetto Alpi was initially conceived as a short-term program (1997-2002), to be later extended on a long term, defining new objectives and analysis.

Therefore, through the years some stations have become formal regional and provincial ornithological observatories, supported by local administrations, museums and parks, but also in some cases by the voluntary support of local ornithologists or individual ringers, operating during continuative periods with constant ringing effort.

Each station participating in the project provides information on hourly trapping effort (following the protocol), i.e. square metres of nets active during the day, in order to better compare ringing totals on a daily and seasonal scale across the different stations joining the project.



conseguenti nuove analisi. Col tempo alcune stazioni si sono così trasformate in veri e propri osservatori ornitologici regionali e provinciali: grazie al sostegno di Amministrazioni regionali e locali, musei e altri istituti di ricerca, parchi e aree protette, in alcuni casi, col supporto economico e logistico di privati cittadini, volontari e gruppi di ornitologi locali, hanno progressivamente operato per periodi continuativi e a sforzo di cattura costante. Ad ogni stazione è stato richiesto di fornire le informazioni previste dal protocollo; in particolare quelle relative all'intensità oraria dell'attività dell'impianto di cattura e la superficie delle reti da inanellamento utilizzate nell'arco della giornata e stagione, e così poter misurare lo sforzo di cattura.

Sono così state condotte prime analisi esplorative su trend e cambiamenti nella fenologia della migrazione utilizzando i dati di sei stazioni (Bocca di Caset TN, Passo del Brocon TN, Passo di Spino BS, La Passata BG, Capannelle BG, Isolino VB) che avevano operato continuamente sul medio-lungo periodo (tra il 2000 e il 2008), analizzando il campione di dati per 37 specie di Passeriformi (Tenan & Girardello in Pedrini *et al.*, 2012) e i Materiali Supplementari online del presente lavoro.

Al 2017, delle 40 stazioni che hanno contribuito al Progetto (Fig. 1, Tab. 1), 13 sono quelle operative, alcune impegnate nel monitoraggio dell'intero periodo migratorio (agosto-novembre), altre di quello autunnale (seconda metà di settembre a fine ottobre) caratterizzato dal transito dei migratori intrapaleartici.

La banca dati aggiornata al 2017 conta un dataset di 666.471 catture relative a 191 specie, prevalentemente Passeriformi. Dal 2018 essa è disponibile online il sito

In a second phase, the data collected from six stations (Bocca di Caset TN, Passo del Brocon TN, Passo di Spino BS, La Passata BG, Capannelle BG, Isolino VB) which had, until then, operated continuously between 2000 and 2008 were analysed. Using precise details of trapping effort, the first analysis on trends and changes in the phenology of 37 songbird were carried out. (Tenan & Girardello in Pedrini *et al.*, 2012) and Supporting Information online in this paper. In addition, there were various contributions at Italian Ornithological Congresses and regular reports at National Ringers' Meetings, as well as various publications by local ornithological groups and by local Administrations or other bodies supporting the activities.

As of 2017, out of the 40 sites that contributed to the project, (Fig. 1, Tab. 1) 13 ringing stations are still operational, active continuously in the medium-long term and covering the whole migratory period (August-November) or the autumn season (end of september-october, dedicated to the intrapaleartic migrators). The database, updated to 2017, counted 666,471 ringing data referred to 191 species, mainly Passerines. Since 2018, a website (<http://progettoalpi.muse.it>) has been set up by the secretariat and coordination of the Project, based on contribution of the stations and ringers and which, in addition to the papers produced by the Progetto Alpi, the annual reports (1998 to 2014) and the field manual, it is possible to access and download (on demand), in aggregate form per pentade, the ringing data of the individual stations operating in the project.

However, in the absence of an overall synthesis, the present paper aims to acknowledge the great commitment of the stations and the considerable amount of

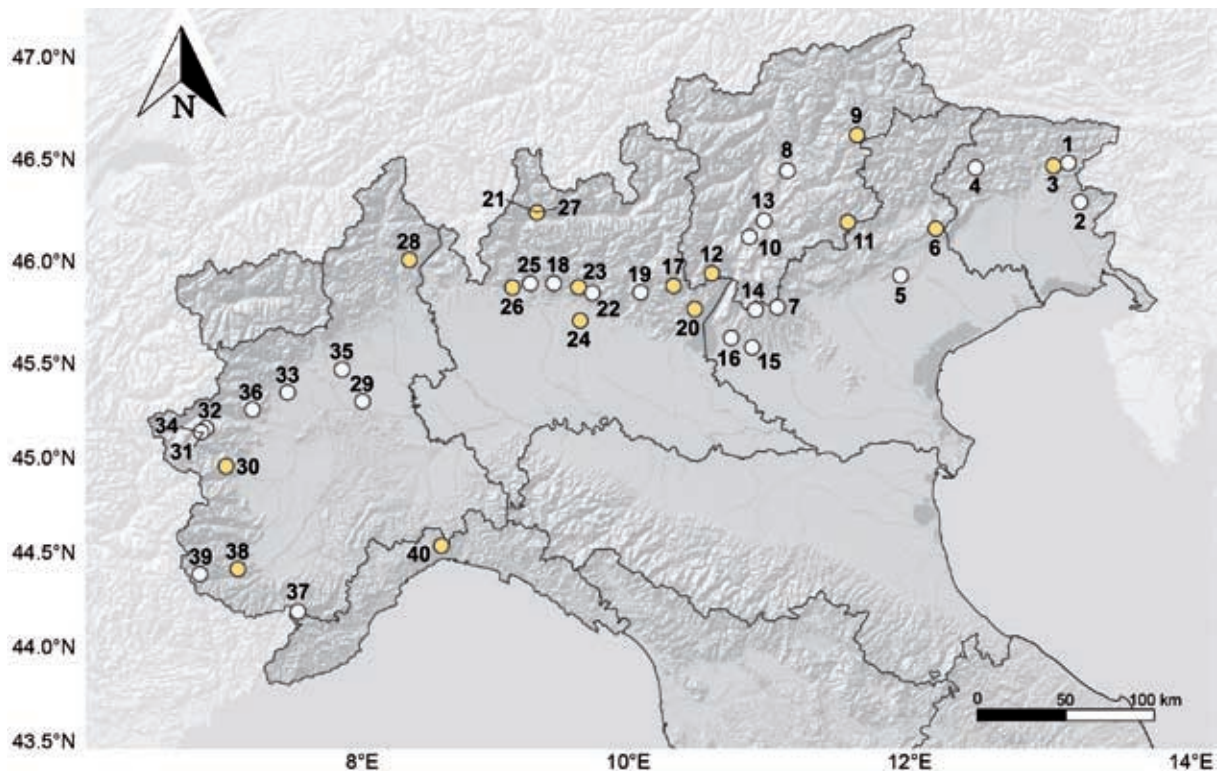


Fig. 1 - Distribuzione spaziale delle stazioni di inanellamento (vedi Tab. 1); in giallo le stazioni che, al 2017, hanno contribuito alle analisi. / Spatial distribution of the ringing stations (see Tab. 1); in yellow the ringing stations which, at 2017, contributed to the analyses.



Tab. 1 - Stazioni di inanellamento (in apice numero della stazione, vedi Fig. 1) e loro rispettivi comuni e province, numero totale di catture, numero di specie catturate, anni di attività, quota (metri sul livello del mare) e tipologia di stazione (i = valico; ii = versante; iii = fondovalle). / Ringing stations (in apex number ringing station, see Fig.1) and their respective Municipality and Province, total number of birds ringed, number of species surveyed years of activity, elevation (meters above sea level) and station type (i = mountain pass; ii = slope; iii = valley bottom). Per maggiori dettagli vedi / For more details see <http://progetto-alpi.muse.it/>.

Ringling station	Municipality (Province)	N of bird ringed	N species	Years of activity	Elevation and station type
Sella Carnizza <sup>1</sup>	Resia (UD)	71	15	1999	1,000 m a.s.l. <sup>i</sup>
La Tesa <sup>2</sup>	Torreano (UD)	219	25	2005	820 m a.s.l. <sup>i</sup>
Malga Confin <sup>3</sup>	Venzone (UD)	2,918	51	2017	1,332 m a.s.l. <sup>i</sup>
Portis <sup>4</sup>	Venzone (UD)	290	25	2000	243 m a.s.l. <sup>iii</sup>
Ciano Val di Buratto <sup>5</sup>	Crocetta di Montello (TV)	196	27	2001	190 m a.s.l. <sup>iii</sup>
Monte Pizzoc <sup>6</sup>	Fregona (TV)	14,481	77	2013-2017	1,500 m a.s.l. <sup>i</sup>
Passo del Mesole <sup>7</sup>	Crespadoro (VI)	4,976	38	1997-2003	1,604 m a.s.l. <sup>i</sup>
Lago di Caldaro <sup>8</sup>	Caldaro (BZ)	3,988	69	1997-2003	250 m a.s.l. <sup>iii</sup>
Passo Gardena <sup>9</sup>	Selva di Val Gardena (BZ)	6,515	76	2013-2017	2,100 m a.s.l. <sup>i</sup>
San Mauro <sup>10</sup>	Calavino (TN)	3,541	52	2008-2013	320 m a.s.l. <sup>ii</sup>
Passo del Brocon <sup>11</sup>	Cinte Tesino (TN)	67,664	104	1997-2017	1,760 m a.s.l. <sup>i</sup>
Bocca di Caset <sup>12</sup>	Ledro (TN)	142,740	107	1997-2017	1,608 m a.s.l. <sup>i</sup>
Foci dell'Avisio <sup>13</sup>	Trento (TN)	3,511	64	1997-2000	210 m a.s.l. <sup>iii</sup>
Malga Derocon <sup>14</sup>	Erbezzo (VR)	209	25	2008	1,300 m a.s.l. <sup>ii</sup>
Vajo Galina <sup>15</sup>	Verona (VR)	2,277	40	1999-2006	285 m a.s.l. <sup>ii</sup>
Cà de la Pela Nord <sup>16</sup>	Volargne (VR)	224	22	2000-2001	330 m a.s.l. <sup>ii</sup>
Passo della Berga <sup>17</sup>	Bagolino (BS)	55,459	85	1997-2009; 2014-2017	1,517 m a.s.l. <sup>i</sup>
Roccoli Zois <sup>18</sup>	Sant'Omobono Imagna (BG)	1,472	41	2001-2004	850 m a.s.l. <sup>i</sup>
Palazzina <sup>19</sup>	Pezzaze (BS)	1,613	24	2008	1,428 m a.s.l. <sup>i</sup>
Passo di Spino <sup>20</sup>	Toscolano Maderno (BS)	61,196	108	2000-2017	1,165 m a.s.l. <sup>i</sup>
Poncetta <sup>21</sup>	Dubino (SO)	4,261	58	2015-2017	220 m a.s.l. <sup>iii</sup>
Colle Gallo <sup>22</sup>	Gaverina Terme (BG)	24,467	59	1998-2009	810 m a.s.l. <sup>i</sup>
La Passata <sup>23</sup>	Miragolo San Marco di Zogno (BG)	65,124	103	1997-2017	960 m a.s.l. <sup>i</sup>
Capannelle <sup>24</sup>	Zanica (BG)	62,443	106	1999-2017	195 m a.s.l. <sup>iii</sup>
Costa Perla <sup>25</sup>	Galbiate (LC)	8,618	68	1998; 2000; 2010-2013	675 m a.s.l. <sup>ii</sup>
Lambrone <sup>26</sup>	Erba (CO)	15,298	86	2014-2017	265 m a.s.l. <sup>iii</sup>
Cascina Lodoletta <sup>27</sup>	Gera Lario (CO)	7,494	95	1998-2000; 2003-2004; 2006-2009	200 m a.s.l. <sup>iii</sup>
Isolino <sup>28</sup>	Verbania (VB)	63,290	113	1998; 2001-2017	195 m a.s.l. <sup>iii</sup>
Palude San Genuario <sup>29</sup>	Fontanetto Po (VC)	6,825	72	2004-2008	147 m a.s.l. <sup>iii</sup>
Colle Vaccera <sup>30</sup>	Angrogna (TO)	13,511	73	2007-2017	1,461 m a.s.l. <sup>i</sup>
Pracatinat <sup>31</sup>	Fenestrelle (TO)	141	22	2001-2002	1,750 m a.s.l. <sup>ii</sup>
Colle delle Finestre <sup>32</sup>	Meana di Susa (TO)	657	33	2015	2,160 m a.s.l. <sup>i</sup>
La Vedetta <sup>33</sup>	San Carlo Canavese (TO)	3,019	51	2002; 2004-2006; 2008	410 m a.s.l. <sup>iii</sup>
Balboutet <sup>34</sup>	Usseaux (TO)	750	43	1998-2001	1,615 m a.s.l. <sup>ii</sup>
Lago di Candia <sup>35</sup>	Vische (TO)	3,301	63	2004-2006	230 m a.s.l. <sup>iii</sup>
Colle del Lys <sup>36</sup>	Viù (TO)	388	26	2007	1,200 m a.s.l. <sup>i</sup>
Carnino <sup>37</sup>	Briga Alta (CN)	528	30	1998-2002	1,650 m a.s.l. <sup>ii</sup>
Colle dell'Ortiga <sup>38</sup>	Demonte (CN)	4,468	64	1998-2008	1,774 m a.s.l. <sup>i</sup>
Prati del Vallone <sup>39</sup>	Pietraporzio (CN)	4,424	59	1997-2008	1,700 m a.s.l. <sup>iii</sup>
Passo del Turchino <sup>40</sup>	Mele (GE)	3,904	50	2016-2017	588 m a.s.l. <sup>i</sup>

<http://progetto-alpi.muse.it>, (ultimo aggiornamento 2019) dove, oltre alle pubblicazioni relative al Progetto Alpi, ai report annuali (curati dalla Segreteria dal 1998 al 2014) e al manuale metodologico, è possibile consultare i dataset per stazione (attiva e non attiva) e scaricare, su richiesta, in forma aggregata per pentade, i dati di cattura.

Mancando però un lavoro di sintesi complessiva, con il presente numero della Rivista Italiana di Ornitologia si è voluto dar valore al grande impegno e alla notevole mole dei dati raccolti nell'esperienza ormai più che ventennale del Progetto Alpi. Nei lavori a seguire (Franzoi *et al.*, 2021; Pedrini *et al.*, 2021) sono affrontate alcune delle tematiche collegate all'attività di studio della migrazione; in particolare quelle riguardanti la fenologia e gli andamenti e loro variazioni altitudinali e temporali (intra e interannuali).

Il primo è dedicato all'analisi complessiva della fenologia e degli andamenti, il secondo consiste in una descrizione più dettagliata, dedicata alle 69 specie maggiormente inanellate nei primi vent'anni del Progetto Alpi (1997-2017); progetto che, al 2021, grazie al contributo e partecipazione di tante realtà e appassionati, ha da poco concluso la sua 25° stagione d'attività di campo.

### Ringraziamenti

Un ringraziamento particolare ad Alessandro Micheli e Osvaldo Negra con i quali abbiamo condiviso l'idea iniziale del Progetto e la stesura del protocollo di campo. Un grazie ai tanti inanellatori/trici e collaboratori/trici che vi hanno aderito (cfr. <http://progetto-alpi.muse.it>), al personale del Centro Nazionale di Inanellamento e dell'allora Museo Tridentino di Scienze Naturali (oggi MUSE): un particolare ringraziamento va a Francesca Rossi, per l'encomiabile lavoro di Segreteria che sta svolgendo, e per il supporto dato in anni diversi a Franco Rizzolli, Alessandro Franzoi, Alessandra Pallaveri, Matteo Pegoretti, Aaron Iemma e Paula Lorenzo Sanchez.

data collected in over 20 years of the Progetto Alpi, with more in-depth analyses of some of the many aspects stimulated by the ringing activities carried out during the years.

Hence the aim is to integrate the information on phenology and trends of the most ringed species (as a follow up of exploratory analysis in Pedrini *et al.*, 2012) and to extend the analysis to more species among those ringed up to 2017. Two further contributions follow. The first one is devoted to the synthesis of the results deriving from the overall analysis of the dataset during the considered period (1997-2017). The second one focuses on the results from the most ringed species of the Progetto Alpi as a joint effort which, thanks to the involvement and support of many institutions, ringers and helpers, is close to celebrate its 25<sup>th</sup> year of activity in 2021.

### Acknowledgements

Special thanks to Alessandro Micheli and Osvaldo Negra, with whom the initial idea of the project was shared and who helped to develop the project's field protocol. Thanks to all the ringers and collaborators who took part in the project (see <http://progetto-alpi.muse.it>), as well as to the staff of the National Ringing Centre and the staff of the then Museo Tridentino di Scienze Naturali (nowadays called MUSE). Special thanks to Francesca Rossi, for the excellent administrative work that is conducting, as well as to Franco Rizzolli, Alessandro Franzoi, Alessandra Pallaveri, Matteo Pegoretti, Aaron Iemma e Paula Lorenzo Sanchez, for the great support given during the past years.

**BIBLIOGRAFIA**

- Bruderer B., 1996 – Vogelzugforschung im Bereich der Alpen 1980-1995. *Ornithologische Beobachter*, 93: 119-130.
- Bruderer B. & Jenni L., 1988 – Strategies of Bird Migration in the Area of the Alps. In: Acta XIX Congressus Internationalis Ornithologici. Ouellet H. (ed.). *University of Ottawa Press*: 2150-2161.
- Bruderer B. & Winkler R., 1976 – Vogelzug in den Schweizer Alpen. *Angewandte Ornithologie*, 5 (1): 32-54.
- Duse A., 1930a – Osservazioni sulla migrazione dei silvani inanellati all'Osservatorio del Garda nell'autunno 1929. *Ricerche di Zoologia applicata alla caccia*, II. *Istituto Zoologico della Regia Università di Bologna*.
- Duse A., 1930b – L'Osservatorio ornitologico del Garda. *Bollettino di Zoologia*, 1 (1) (feb. 1930): 13-16.
- Duse A., 1941 – Risultati degli inanellamenti dell'Osservatorio Ornitologico del Garda negli anni 1936, 1937, 1938, 1939, 1940. *Ricerche di Zoologia applicata alla caccia*, XVI. *Istituto Zoologico della Regia Università di Bologna*.
- Fornasari L., Bani L., Bottoni L., de Carli E. & Massa R., 2000 – Empirical procedures to identify migratory birds bottlenecks in the alpine area. *The Ring*, 22: 67-77.
- Giglioli Hillyer E., 1891 – Primo resoconto dei risultati dell'Inchiesta Ornitologica in Italia. Parte terza ed ultima. Notizie d'indole generale. *Successori Le Monnier*, Firenze.
- Liechti F., Bruderer B., Lardelli R. & Peter D., 1995 – The Alps, a weather dependent obstacle for nocturnal autumn migration? *Avocetta*, 19: 68.
- Liechti F., Bruderer B., Lardelli R. & Peter D., 1996 – Herbstliecher Vogelzug im Alpenraum nach Monbedaschtungen. Topographie und Wind beeinflussen den Zugverlauf. *Ornithologische Beobachter*, 93: 131-152.
- Micheli A. & Pedrini P., 2000 (1997) – Prime ipotesi sulle rotte migratorie autunnali degli Uccelli in Trentino. *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica*, 74: 143-154.
- Moltoni E., 1966 – Altre notizie su uccelli inanellati all'estero e ripresi in Italia ed in Libia. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 36: 109-314.
- Moltoni E., 1973 – Elenco di parecchie centinaia di uccelli inanellati all'estero e ripresi in Italia ed in Libia. *Supplemento alla Rivista Italiana di Ornitologia*, 43 (2).
- Moltoni E., 1976 – Nuovi dati su uccelli inanellati all'estero e ripresi in Italia ed in Libia. *Supplemento alla Rivista Italiana di Ornitologia*, 46 (2).
- Pedrini P., Spina F., Negra O., Rizzolli F., Pallaveri A. & Rossi F., 2003 – Il Progetto Alpi. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 72 (2): 185-194.
- Pedrini P., Rossi F., Rizzolli F. & Spina F., 2008 – Le Alpi italiane quale barriera ecologica nel corso della migrazione post-riproduttiva attraverso l'Europa: risultati generali della prima fase del Progetto Alpi (1997-2002). *Biologia e conservazione della fauna*, 116.
- Pedrini P., Tenan S. & Spina F. (a cura di), 2012 – La migrazione post-riproduttiva degli uccelli attraverso le Alpi italiane: fenologia ed andamenti. *Museo delle Scienze*, Trento.
- Progetto Alpi – <<http://progetto-alpi.muse.it/>>
- Rotondi M., 1962 – Migratori alati. *Edizioni Aro*.
- Savigni G. & Massa R., 1983 – The migration of the Chaffinch *Fringilla coelebs*, to Italy. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 53 (1-2): 3-14.
- Spina F. & Volponi S., 2008 – Atlante della migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)*. *Tipografia SCR*, Roma.
- Spina F. & Volponi S., 2009 – Atlante della migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)*. *Tipografia SCR*, Roma.
- Spina F., Massi A., Montemaggiori A. & Baccetti N., 1993 – Spring migration across Central Mediterranean: general results from the 'Progetto Piccole Isole'. *Die Vogelwarte*, 37 (Suppl):1-98.
- Toschi A., 1933 – Sulla distribuzione delle Uccellande in Italia. *Ricerche di Zoologia applicata alla caccia*, VII. *Istituto Zoologico della Regia Università di Bologna*.
- Toschi A., 1939 – La migrazione degli uccelli. *Supplemento alle Ricerche di Zoologia applicata alla caccia*. *Società tipografica già Compositori*, Bologna.

**SUPPORTING INFORMATION**

Additional Supporting Information may be found online for this article.

SI - Elenco delle specie catturate e numero di individui inanellati per anno nel periodo 1997-2017 nelle 40 stazioni che hanno contribuito al Progetto Alpi. Si riportano la categoria SPEC (EBCC 2017) e il trend EBCC 2017 per le popolazioni europee. / List of the ringed species and number of captured individuals per year during the 1997-2017 period. The SPEC category (EBCC 2017) and the EBCC 2017 trend for the european species.

# Temporal trends in abundance and phenology of migratory birds across the Italian Alps during a 20-year period

Alessandro Franzoi<sup>1,2\*</sup>, Simone Tenan<sup>1,3</sup>, Paula Lorenzo Sanchez<sup>1</sup>,  
Paolo Pedrini<sup>1</sup>

**Abstract** - Introduction: Bird migration across mountainous regions has been studied usually at single sites due to the difficulty in employing and support a multi-site sampling effort. This may affect inference on migration whose scale is larger than a single site. The *Progetto Alpi* has been monitoring post-breeding bird migration through the Italian Alps with a network of several ringing stations since 1997. Until 2017, 666,471 ringing data of 191 different species were collected.

**Methods:** Phenology of bird migration in terms of date of capture and the related elevational distribution during the sampling season (August-November) were analysed for 69 species. For a subset of 45 species the inter-annual variation in phenology along with trends in the number of ringed birds and in the ratio between the number of juveniles and adults ringed, were also analysed.

**Results:** Migration through the Italian Alps occurred differently between species, with heterogeneity across species in the median date of capture and their elevational distribution. No linear trends in phenology were detected. For four species an annual linear increase of the ringed individuals was detected, while for other four species an annual linear decrease of the captures was detected. For two species, an increase of the ratio between the number of the juveniles and the number of adults ringed was detected.

**Conclusions:** The long-term standardized monitoring of post-breeding migration allowed us to consolidate and increase knowledge of bird migration through Italian southern Alps. The information gathered allowed us to define the temporal and elevation distribution of passerine birds crossing the mountainous area, and to test interannual trends in the number of captures. The main purpose of this work was to report on the information collected in twenty years of field activity, providing a contribution to the understanding this complex phenomenon. Further investigations and more in-depth analyses are necessary to understand how environmental factors and species-specific eco-physiological traits interact and affect migratory strategies of passerine birds in the Italian Alpine region.

**Keywords:** Post-breeding migration, phenology, trends, passerines, Progetto Alpi, standardized ringing stations network.

<sup>1</sup> MUSE - Museo delle Scienze, Sezione Zoologia dei Vertebrati, Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38122 Trento, Italia.

<sup>2</sup> Area Avifauna Migratrice, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Via Cà Fornacetta 9, 40064 Ozzano Emilia (BO), Italia.

<sup>3</sup> National Research Council, Institute of Marine Sciences (CNR-ISMAR), Arsenale, Tesa 104, Castello 2737/F, 30122 Venezia, Italia.

\* Corresponding author: [alessandrofranzoi@hotmail.com](mailto:alessandrofranzoi@hotmail.com)

© 2021 Alessandro Franzoi, Simone Tenan,  
Paula Lorenzo Sanchez, Paolo Pedrini

Received for publication: 9 April 2021

Accepted for publication: 27 August 2021

Online publication: 23 December 2021

**Riassunto** - Trend temporali dell'abbondanza e della fenologia di uccelli migratori attraverso le Alpi italiane durante un periodo di 20 anni.

**Introduzione:** la migrazione degli uccelli attraverso le zone montuose è stata solitamente studiata attraverso dati di singole stazioni di inanellamento a causa delle difficoltà di impiegare e supportare uno sforzo di campionamento in grado di presidiare contemporaneamente più siti. Ciò può influire sulle inferenze riguardo la migrazione la cui scala è maggiore di quella di un singolo sito. Dal 1997 il Progetto Alpi monitora la migrazione post-riproduttiva degli uccelli attraverso le Alpi italiane con una rete di diverse stazioni di inanellamento. Fino al 2017 sono stati raccolti 666.471 dati di inanellamento appartenenti a 191 specie differenti.

**Metodi:** la fenologia della migrazione degli uccelli, in termini di data di cattura e relativa distribuzione lungo un gradiente altitudinale durante la stagione di campionamento (agosto-novembre), è stata analizzata per 69 specie. Per un sottoinsieme di 45 specie sono state anche analizzate la variazione interannuale della fenologia, insieme all'andamento del numero di uccelli inanellati e del rapporto tra il numero di giovani e il numero di adulti inanellati.

**Risultati:** la migrazione attraverso le Alpi italiane avviene in modo diversificato tra le specie, con eterogeneità nella data mediana di cattura e nella loro distribuzione lungo il gradiente altitudinale. Non sono state rilevate tendenze lineari significative nella fenologia. Per quattro specie è stato rilevato un aumento lineare annuale degli individui inanellati, mentre per altre quattro specie è stato rilevato un calo lineare annuale delle catture. Per due specie è stato rilevato un aumento del rapporto del numero dei giovani e il numero di adulti inanellati.

**Conclusioni:** il monitoraggio standardizzato a lungo termine della migrazione post-riproduttiva ha permesso di consolidare e aumentare le conoscenze sulla migrazione degli uccelli attraverso le Alpi italiane. Le informazioni raccolte hanno permesso di definire la distribuzione temporale e di quota degli uccelli che attraversano la catena alpina e di testare l'andamento interannuale del numero di catture. Lo scopo principale di questo lavoro è stato quello di riportare le informazioni raccolte in vent'anni di attività sul campo, fornendo un contributo alla comprensione di questo complesso fenomeno. Saranno necessarie ulteriori indagini e analisi più approfondite per comprendere come fattori ambientali e tratti eco-fisiologici specie-specifici interagiscano e influenzino le strategie migratorie degli uccelli nella Regione alpina italiana.

**Parole chiave:** migrazione postriproduttiva, fenologia, tendenze, passeriformi, Progetto Alpi, rete di stazioni di inanellamento standardizzate.

## INTRODUCTION

During post-breeding migration, in late summer and autumn, migratory flights in particular of small- and medium-sized passerine birds through the Italian Alps take place at medium and high altitudes along ridges, peaks



and passes; adverse meteorological conditions, such as westerly winds and fronts, can divert flight directions or interrupt migration when visibility conditions at higher altitudes decreases: in these conditions, migratory birds can be halted and forced to stop over in wetlands, open habitats and forests at lower altitudes, in the valley bottoms or in the Po Plain close to the Alpine foothills (Bruderer & Winkler, 1976; Bruderer, 1996; Liechti *et al.*, 1995; 1996; Micheli & Pedrini, 2000; Pedrini *et al.*, 2008; 2012). The analysis of ringing data, collected over long time intervals along migratory flyways, can investigate numerous aspects of bird ecology and their geographic connectivity, such as population trends of migratory birds, the breeding origin of autumnal migrants, spatio-temporal changes in migration phenology and body conditions (Dunn *et al.*, 1997; 2006; Jenni & Kéry, 2003).

The *Progetto Alpi* was born in 1997 as a research program proposed by the INFS (Istituto Nazionale della Fauna Selvatica) of Ozzano nell'Emilia (BO), and the Museo Tridentino di Scienze Naturali of Trento (TN), now respectively ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale) and MUSE (Museo delle Scienze), to improve knowledge about the post-breeding migration of birds through the Italian Alps (Pedrini *et al.*, 2003). The project was based on a network of ringing stations following a standardized field protocol, in order to study migratory patterns of birds crossing the Italian Alps during the post-breeding migration in late summer and autumn (Pedrini *et al.*, 2008). The specific objectives of the project were: 1) to understand the strategies of avoidance/crossing adopted by migrants confronted with the Alps as an ecological barrier and their ecological and physiological implications; 2) to describe the geographical origin of migrants, based on recoveries and morphometrics; 3) to describe the phenology and strategies of migration of the single species; 4) to describe general physiological aspects at the species level; 5) to investigate stopover strategies at the inter and intra-specific level (Pedrini *et al.*, 2008). The results obtained in the first phase of the project (1997-2002; Pedrini *et al.*, 2008) confirmed the barrier effect of Alps for several species, but also highlighted the presence of an important flyway along the southern part of the chain, that crosses the Italian Alps along a NE-SW axis, as well as along a N-S direction at a lesser extent (Bruderer & Jenni, 1990; Liechti *et al.*, 1996; Rössler & Schauer, 2014; Aschwanden *et al.*, 2019), heading towards southern France, the Balearics and Spain, as already described at the beginning of the last century and known as the "Italian-Hispanic route" (Duse, 1930). Subsequently, a report concerning phenology, migratory patterns and trends of several migratory species was produced with data collected between 2001 and 2008 (Pedrini *et al.*, 2012).

The present work reports on the progress of the *Progetto Alpi* using data updated up to 2017, thanks to the continuous contribution of several ringing stations supported by local Administrations and Parks, research institutions and amateurs. In addition to the list of species and the number of ringed individuals, the observed elevational distribution of captures and the related temporal distribution during the migratory season (August-November) are reported for a subset of species. Finally, for a further

subgroup of species, trends in a) phenology (annual average day of capture), b) number of ringed individuals, and c) annual ratio between the number of juveniles and adults captured, were analyzed. The possible phenological shifts and/or changes in the number of ringed individuals that have been observed during the monitoring could be related to various factors (e.g., climatical, meteorological, physiological, ecological) that could act directly or indirectly in the responses to changes in the number and or in the demographic composition of individuals and populations crossing the Alps, but which are obviously extremely difficult to demonstrate and explain; therefore in our study we have no scope to explain which causes determine the observed trends. Hence, the general aim was to propose an analytical approach that would be able to synthesize the data collected by the ringing stations network, with the proposition to stimulate future further investigations.

## MATERIALS AND METHODS

Ringing data were collected at several ringing stations located in the Italian Alpine Region from east to west and from the Po Plain to the innermost mountain areas, collected since 1997 and including updated to 2017 666,471 ringed individuals belonging to 191 species (Pedrini & Spina, 2021; Pedrini *et al.*, 2021). A synthesis of this dataset, updated to the monitoring season prior to this publication, is available and downloadable on demand the *Progetto Alpi* website (<http://progetto-alpi.muse.it>). From the original data set, we selected a sub-sample of stations based on the following criteria: 1) continuous activity of ringing stations for a period of at least one month in the period 1 August - 30 November; 2) availability of 'sampling effort' (i.e. daily netting effort, expressed as the product of mist-net surface in square meters and operational time in hours); 3) captures within eight hours from sunrise, excluding all recaptures of birds ringed in the same ringing station; 4) total sample size of captured individuals >100.

### Descriptive data

The observed number of individuals ringed daily divided by sampling effort was reported by considering three elevational ranges for the ringing stations (0-700, 701-1400, >1400 m a.s.l.) and in relation to the season (day of the year). Data collected during the entire sampling season (1 August-30 November) were used. Three age classes were distinguished: adult (EURING age code  $\geq 4$ ), juvenile (EURING age code 3), unknown age (EURING age code 2) (EURING, 2020). The distribution of captures during season are based on a further selection of the stations on the basis of station-specific ability to capture a particular species (see Tab. 4). For each species, the median dates and related first and third quartile of passage were reported for the total number of captures, adults and juveniles. A general comparison between species wintering in sub-Saharan Africa (hereafter trans-Saharan) and species wintering not further south of the Mediterranean Basin (hereafter intra-Palaeartics) was provided.



### Data analysis

For a further sub-sample of species belonging to the prior sub-sample of birds ringed in the stations that operated continuously and for at least one consecutive month in each year from 2001 to 2017 (Tab. 1, Fig. 1, Supporting Information 1), the inter-annual variations of the 1) mean date of capture, 2) number of annually ringed individuals, and 3) ratio between the number of juveniles and the number of adults annually ringed, were analyzed. Following and reviewing Pedrini *et al.* (2008; 2012), we considered only data within species-specific migration periods (Tab. 2) and also excluded birds ringed with first plumage (EURING code 1), in order to reduce the component of locally-breeding birds in the dataset. Resident (non-migratory) species were considered; for these species and for species that breed in the Alpine region but not in the surroundings of the ringing stations, data of the whole season (August–November) were included. Data were modelled in a Generalized Linear Modelling framework (GLM; McCullagh & Nelder, 2019) (see below for a detailed model description) and models were compared using the Akaike Information Criterion (AIC; Akaike, 1973) and based our inference on the model with the lowest AIC. In the case of models within two AIC units and if the log-likelihood did not differ substantially between these models, the most parsimonious model, i.e. the model with the lowest number of parameters, was selected (Arnold, 2010).

### Inter-annual variation of phenology

Variation in julian date of capture was modeled for each species in order to test hypotheses on possible variation in phenology during the monitored period (2001–2017). For each species, only ringing stations with a minimum of 8 individuals (a number that we considered a priori sufficient to estimate the average date of passage) per year were considered. Linear and linear mixed effects models were used (link function Gaussian, Zuur *et al.*, 2009), implemented in R (R Development Core Team, 2010), using the packages lmer (Pinheiro *et al.*, 2020) and lme4 (Bates *et al.*, 2015). In particular, the following models were compared:

- 1) constant (MODP1), i.e., no inter-annual variation of the average date of capture;
- 2) temporal linear trend (MODP2) of the average date of capture;
- 3) fixed time (year) effect (MODP3);
- 4) fixed effect of the ringing station (MODP4), i.e. only a difference in the average date of capture between stations;
- 5) temporal linear trend additive to the effect of station (MODP5);
- 6) station-specific temporal linear trend (MODP6), i.e. an inter-annual trend in the average date of capture that varies among station;
- 7) fixed additive effect of year and station (MODP7);
- 8) interaction between year and station (MODP8), i.e. year-by-station average capture dates;

- 9) temporal random variation (MODP9), which includes temporal random effects on the linear predictor for the annual average date of capture;
- 10) fixed station effect and temporal random variation (MODP10).

In the case of models with temporal random variation, the related temporal random standard deviation (in the scale of the link function, linear in this case) provided a measure of the inter-annual variation in the date of capture not explained by any other variable included in the linear predictor (Kéry, 2010). Model validation was performed following Zuur *et al.* (2009) by using normalised residuals based on restricted maximum likelihood and plotting them against fitted values and explanatory variables, and assessed normality using histograms of residuals.

### Inter-annual trend in the number of ringed birds

The number of annually ringed individuals in a subset of ringing stations (Passo del Brocon, Bocca di Caset, Passo di Spino, La Passata, Capannelle, Isolino) was modeled to evaluate changes in the abundance of ringed birds during the monitoring period (2001–2017). The analysis was carried out considering the total number of captures from all the 6 ringing stations considered and cumulating the annual sampling effort of all stations. Generalized linear models with a negative binomial link function and generalized linear mixed models with temporal random effects were used, through the MASS package (Venables & Ripley, 2002) for R. However, for all species the models with temporal random effects did not converge and results from these models were thus omitted.

The following models were compared:

- 1) constant (MODT1), i.e., no variation in the number of ringed individuals;
- 2) effect of sampling effort (MODT2);
- 3) temporal linear trend (MODT3), which estimates a linear inter-annual trend in the number of individuals ringed;
- 4) temporal linear trend additive to the effect of sampling effort (MODT4);
- 5) temporal random variation (MODT5);
- 6) fixed effect of sampling effort additive to temporal random variation (MODT6).

### Inter-annual trend of the ratio between the number of juveniles and adults ringed

The relationship between the overall number of juveniles and adults ringed annually in 6 ringing stations (Passo del Brocon, Bocca di Caset, Passo di Spino, La Passata, Capannelle, Isolino) was modeled to evaluate the changes in the ratio during the monitored period (2001–2017). The following models were compared:

- 1) constant (MODR1), i.e., no temporal variation in the ratio;
- 2) temporal linear trend (MODR2).

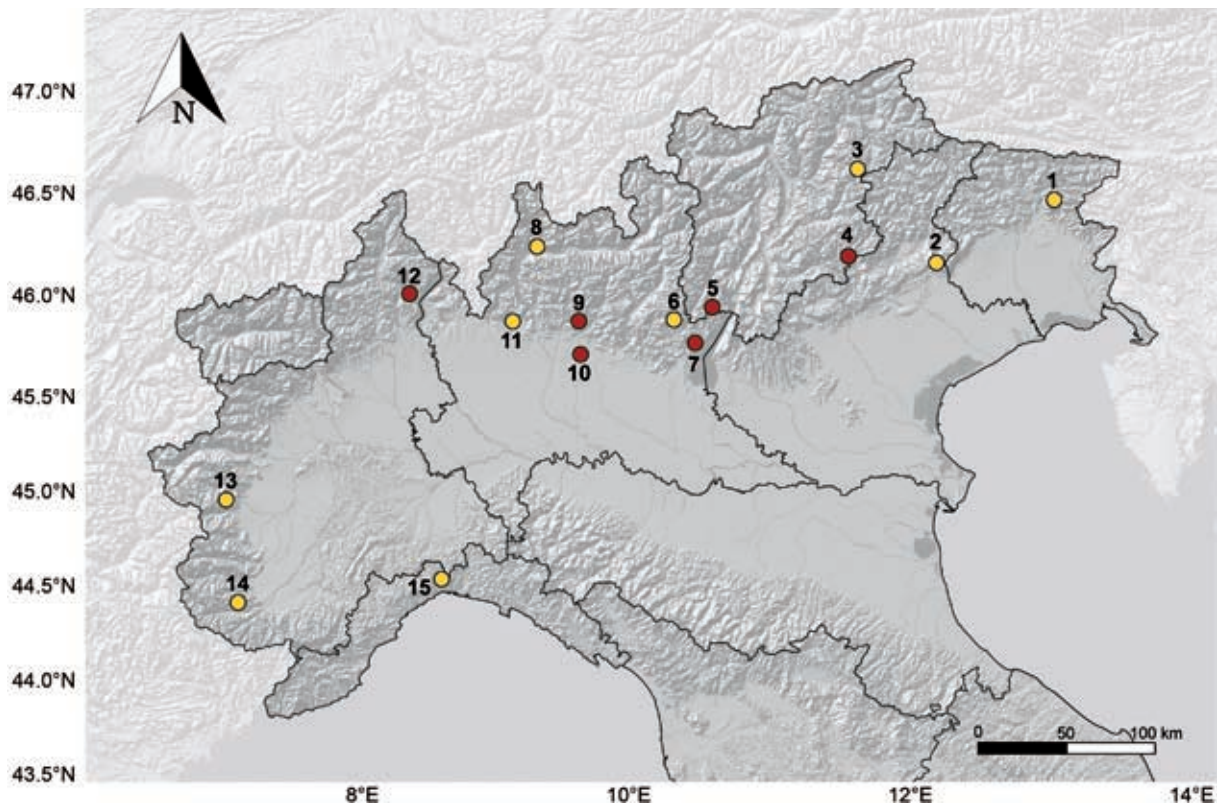


Fig. 1 - Spatial distribution of the ringing stations included for the subsequent analyses (see Tab. 1). Red circles identify ringing stations that operated continuously between 2001 and 2017 for at least yearly one month. / Distribuzione spaziale delle stazioni di inanellamento incluse nelle analisi (vedi Tab. 1). I cerchi rossi indicano le stazioni di inanellamento che hanno lavorato in maniera continuativa tra il 2001 e il 2017 per almeno un mese all'anno.

Tab. 1 - Ringing stations and their respective Municipality and Province, total number of birds ringed, number of species surveyed and years of activity. Numerical superscript is used for the identification of the station. \* indicates ringing stations that operated continuously between 2001 and 2017 for at least one month. / Stazioni di inanellamento e loro rispettivi comuni e province, numero totale di catture, numero di specie catturate e anni di attività. Gli apici numerici vengono usati per l'identificazione delle stazioni. \* indica le stazioni che hanno operato in maniera continuativa tra il 2001 e il 2017 per almeno un mese.

Ringling station	Municipality (Province)	N of bird ringed	N species	Years of activity
Malga Confin <sup>1</sup>	Venzone (UD)	2,918	51	2017
Monte Pizzoc <sup>2</sup>	Fregona (TV)	14,481	77	2013-2017
Passo Gardena <sup>3</sup>	Selva di Val Gardena (BZ)	6,515	76	2013-2017
Passo del Brocon <sup>4*</sup>	Cinte Tesino (TN)	67,664	104	1997-2017
Bocca di Caset <sup>5*</sup>	Ledro (TN)	142,740	107	1997-2017
Passo della Berga <sup>6</sup>	Bagolino (BS)	55,459	85	1997-2009; 2014-2017
Passo di Spino <sup>7*</sup>	Toscolano Maderno (BS)	61,196	108	2000-2017
Poncetta <sup>8</sup>	Dubino (SO)	4,261	58	2015-2017
La Passata <sup>9*</sup>	Miragolo San Marco di Zogno (BG)	65,124	103	1997-2017
Capannelle <sup>10*</sup>	Zanica (BG)	62,443	106	1999-2017
Lambrone <sup>11</sup>	Erba (CO)	15,298	86	2014-2017
Isolino <sup>12*</sup>	Verbania (VB)	63,290	113	1998; 2001-2017
Colle Vaccera <sup>13</sup>	Angrogna (TO)	13,511	73	2007-2017
Colle dell'Ortiga <sup>14</sup>	Demonte (CN)	4,468	64	1998-2008
Passo del Turchino <sup>15</sup>	Mele (GE)	3,904	50	2016-2017

Tab. 2 - Species-specific presumed starting date of the migratory period. For resident species (Willow Tit and Common Treecreeper) and species which are not breeding in the surroundings of the ringing stations or at all on Italian Alps, the entire monitored period was included. / Data specie-specifica del presunto inizio del periodo migratorio; per le specie residenti (cincia alpestre e rampichino alpestre) e quelle esclusivamente migratrici è stato considerato l'intero periodo di monitoraggio.

Species	Starting date
Great Spotted Woodpecker <i>Dendrocopos major</i>	8 Sep
Tree Pipit <i>Anthus trivialis</i>	14 Aug
Meadow Pipit <i>Anthus pratensis</i>	
Water Pipit <i>Anthus spinoletta</i>	13 Sep
Northern Wren <i>Troglodytes troglodytes</i>	13 Sep
Dunnock <i>Prunella modularis</i>	13 Sep
European Robin <i>Erithacus rubecula</i>	3 Sep
Black Redstart <i>Phoenicurus ochruros</i>	23 Sep
Common Redstart <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	14 Aug
Whinchat <i>Saxicola rubetra</i>	14 Aug
Eurasian Blackbird <i>Turdus merula</i>	13 Sep
Song Thrush <i>Turdus philomelos</i>	18 Sep
Redwing <i>Turdus iliacus</i>	
Mistle Thrush <i>Turdus viscivorus</i>	23 Sep
Cetti's Warbler <i>Cettia cetti</i>	3 Sep
Common Reed-warbler <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	14 Aug
Lesser Whitethroat <i>Sylvia curruca</i>	
Common Whitethroat <i>Sylvia communis</i>	
Garden Warbler <i>Sylvia borin</i>	
Eurasian Blackcap <i>Sylvia atricapilla</i>	29 Aug
Common Chiffchaff <i>Phylloscopus collybita</i>	8 Sep
Willow Warbler <i>Phylloscopus trochilus</i>	
Goldcrest <i>Regulus regulus</i>	23 Sep

Species	Starting date
Common Firecrest <i>Regulus ignicapilla</i>	3 Sep
Spotted Flycatcher <i>Muscicapa striata</i>	
European Pied Flycatcher <i>Ficedula hypoleuca</i>	
Long-tailed Tit <i>Aegithalos caudatus</i>	18 Sep
Willow Tit <i>Poecile montanus</i>	
Coal Tit <i>Periparus ater</i>	29 Aug
Eurasian Blue Tit <i>Cyanistes caeruleus</i>	23 Sep
Great Tit <i>Parus major</i>	23 Sep
Eurasian Treecreeper <i>Certhia familiaris</i>	
Red-backed Shrike <i>Lanius collurio</i>	
Common Chaffinch <i>Fringilla coelebs</i>	23 Sep
Brambling <i>Fringilla montifringilla</i>	
European Serin <i>Serinus serinus</i>	13 Sep
European Greenfinch <i>Chloris chloris</i>	18 Sep
European Goldfinch <i>Carduelis carduelis</i>	18 Sep
Eurasian Siskin <i>Spinus spinus</i>	
Common Linnet <i>Linaria cannabina</i>	23 Sep
Red Crossbill <i>Loxia curvirostra</i>	
Eurasian Bullfinch <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	23 Sep
Hawfinch <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	
Rock Bunting <i>Emberiza cia</i>	28 Sep
Reed Bunting <i>Emberiza schoeniclus</i>	28 Sep

## RESULTS

The selection criteria of the ringing stations allowed to consider the data collected at 15 different sites (Fig. 1). 398,079 individuals of 69 species (4 non-Passerines, 65 Passerines; 22 trans-Saharan migratory species; see Tab. 2) were taken into account for the descriptive analyses of elevational and seasonal phenology, while a smaller proportion of species presented sufficient data for diagnostic analyses of inter-annual trends in phenology, ringing number and age ratio.

### Elevational distribution of birds ringed and observed phenology

Descriptive data which met the proposed criteria (see Materials and Methods) are discussed for 69 species (Tab. 4). All species-specific graphs and images of Descriptive Data and Data Analyses are reported in Pedrini *et al.*, 2021. The observed seasonal pattern of the number of captures showed, as expected, that most of the trans-Saharan migrants passed through the study area in late summer, while intra-Palearctic migrants were more abundant in early autumn (Fig. 2).

The observed number of ringed birds was distributed differently according to their migratory strategies and the age class along the three elevational categories (Fig. 3): in Table 3 we reported for each species their specific elevational index, obtained by dividing the number of individuals captured at each elevational level per the cumulative daily netting effort of the ringing stations. Generally, in the first eight hours after dawn, the majority of birds were captured at higher elevation (>1400 m a.s.l.), consisting in 193,124 individuals of 58 species. At medium elevation (between 701 and 1400 m a.s.l.) 94,555 individuals of 56 species were ringed, and at lower elevation (<700 m a.s.l.) 90,179 individuals of 64 species were ringed. The medium juvenile/adult ratio at the three elevational categories showed a higher proportion of juveniles at the lower altitude. Captures at medium and higher altitudes were represented mainly by gregarious species that migrate in conspicuous flocks during the day, such as finches and tits (e.g., Coal Tit, Common Chaffinch, Brambling) and concentrate at mountain passes. At lower altitudes, and especially in the valley bottoms and in the Po Plain stations, captures were mostly represented by nocturnal trans-Saharan migrants, such as warblers and chats (e.g., Whinchat, Common Reed-



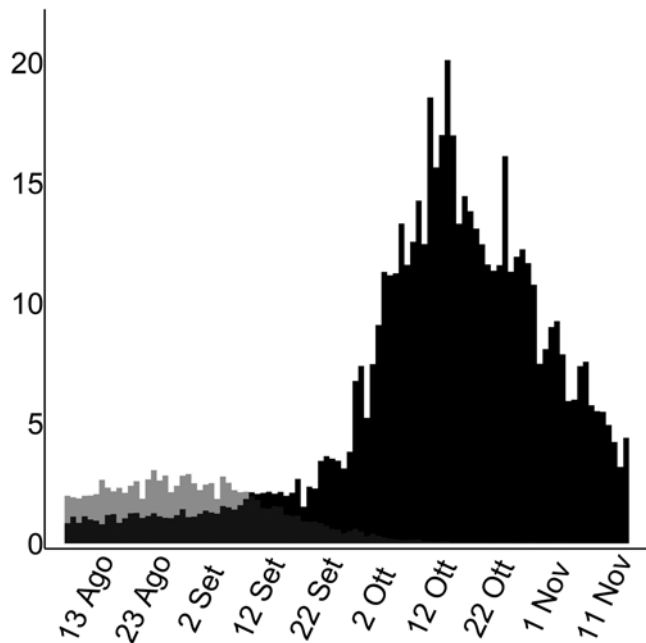


Fig. 2 - Observed seasonal pattern of the daily number of captures (2001-2017) divided the sampling effort (squared meters of mist-nets), showing trans-Saharan (light gray) and intra-Palearctic (dark gray) migrants (see Tab. 3). / Andamento stagionale (2001-2017) del numero giornaliero di catture diviso lo sforzo di campionamento (metri quadri di reti), illustrato per migratori transahariani (grigio chiaro) e intrapaleartici (grigio scuro) (vedi Tab. 3).

warbler, Garden Warbler), that preferably pass and stopover in wetlands or in open and ecotone habitats. Several species were quite common and uniformly ringed along the elevational gradient (e.g., European Robin, Common Restart, Blackcap, Wood Warbler, Common Chiffchaff, Willow Warbler, Pied Flycatcher). Furthermore, some species seemed to be less frequent at medium altitudes (e.g., Tree Pipit, Winter Wren, Eurasian Blackbird, Lesser Whitethroat). Finally, several species were present in just one of the elevational ranges (e.g., the Spotted Nutcracker at lower altitudes or the Penduline-tit at higher altitudes were absent).

Juveniles and adults might differ in the median day of capture, suggesting an anticipation for adults. In some cases, e.g., irruptive species (e.g., Coal Tit) or partially resident species (e.g., European Greenfinch), median day of capture of juveniles could be anticipated.

Elevational and phenological distributions of ringings were graphically reported for every species in their specific panel, reported in Pedrini *et al.* (2021).

### Interannual variation of phenology

The inter-annual variation of phenology was tested in 23 species (Tab. 5, Supporting Information 2): six trans-Saharan migrants, 17 intra-Palearctic migrants. For all of them, the MODP8 model was selected as the best model, supporting temporal and station-specific variation in the estimated average date. No temporal trend in the date of capture was supported for any species. No significant differences emerged between estimated mean dates of cap-

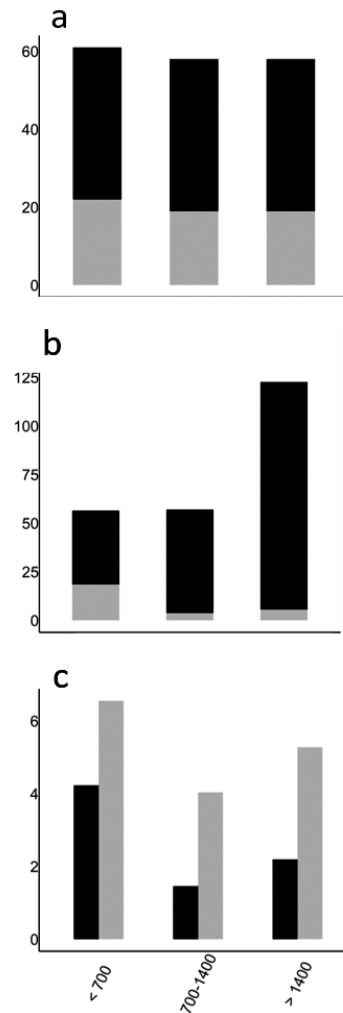


Fig. 3 - Observed elevational distribution of a) the detected number of species, b) the number of captures (2001-2017) divided the sampling effort (squared meters of mist-nets), c) the ratio between number of juveniles and number of adults ringed, showing trans-Saharan (light gray) and intra-Palearctic (dark gray) migrants (see Tab. 3). / Distribuzione altitudinale osservata di a) numero di specie rilevate, b) numero di catture diviso lo sforzo di campionamento (metri quadri di reti), c) rapporto tra numero di giovani e adulti inanellati, illustrato per migratori transahariani (in grigio chiaro) e intrapaleartici (in grigio scuro) (vedi Tab. 3).

ture station at different elevational range. However, visual trends (see Pedrini *et al.*, 2021) suggested that generally the migratory passage is anticipated at higher altitudes.

### Inter-annual trend in the number of birds ringed

The inter-annual trend in the number of birds ringed was analyzed for 45 species (Tab. 6, Supporting Information 3). Abundance of Blackbird, Song Thrush, Firecrest and Long-tailed Tit increased over the sampling period, while abundance of Whinchat, Common Reed-warbler, Willow Warbler and Red-backed Shrike decreased; for Red-backed Shrike, the selected model included also capture effort. Of the remaining 37 species, there was no trend over the years in the number of ringings. Finally, for 13 out of 45 species, the model that takes into account the capture effort was selected.

Tab. 3 - Number of ringed individuals, elevational capture index (number of ringings/mist-net surface) and age ratio for each elevational range (numbers indicate the ringing stations considered for each elevational range; see Tab. 1). / Numero di individui inanellati, indice altimetrico (numero di inanellamenti/sforzo di cattura) e rapporto di età (giovani vs vadulti) per ogni fascia altimetrica (i numeri indicano le stazioni considerate per ogni categoria; vedi Tab.1).

\* Species trans-Saharan migrants. / Specie migratrici transahariane.

Species	< 700 m a.s.l. 8, 10, 11, 12, 15			700-1400 m a.s.l. 1, 7, 9			> 1400 m a.s.l. 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 13		
	N	Elev. Index	Age ratio	N	Elev. Index	Age ratio	N	Elev. Index	Age ratio
Eurasian Sparrowhawk <i>Accipiter nisus</i>	66	0.04	3.85	79	0.05	1.34	182	0.11	1.17
Common Kingfisher <i>Alcedo atthis</i>	354	0.21	48.71	1	0.00				
Eurasian Wryneck* <i>Jynx torquilla</i>	246	0.15	5.03	24	0.01	1.38	30	0.02	3.33
Great Spotted Woodpecker <i>Dendrocopos major</i>	170	0.10	3.45	90	0.05	8.67	155	0.09	3.14
Tree Pipit* <i>Anthus trivialis</i>	449	0.27	5.07	245	0.15	2.56	574	0.33	4.74
Meadow Pipit <i>Anthus pratensis</i>	31	0.02	3.00	89	0.05	1.87	1,057	0.61	3.07
Water Pipit <i>Anthus spinoletta</i>	31	0.02	8.67	31	0.02	10.00	1,126	0.65	6.12
Western Yellow Wagtail* <i>Motacilla flava</i>	21	0.01	9.50	51	0.03	9.00	60	0.03	29.00
Grey Wagtail <i>Motacilla cinerea</i>	101	0.06	10.11	33	0.02	13.50	25	0.01	7.33
Northern Wren <i>Troglodytes troglodytes</i>	1,521	0.91	5.27	578	0.35	4.19	1,212	0.70	5.37
Dunnock <i>Prunella modularis</i>	1,935	1.15	3.66	213	0.13	4.53	1,843	1.07	5.05
European Robin <i>Erithacus rubecula</i>	15,307	9.12	5.96	4,951	2.99	6.74	27,125	15.69	5.16
Common Nightingale* <i>Luscinia megarhynchos</i>	790	0.47	7.94	7	0.00		3	0.00	
Bluethroat <i>Luscinia svecica</i>	185	0.11	4.94	4	0.00		5	0.00	
Black Redstart <i>Phoenicurus ochruros</i>	53	0.03	5.00	384	0.23	3.59	2,490	1.44	5.09
Common Redstart* <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	2,001	1.19	8.60	452	0.27	5.73	875	0.51	6.84
Whinchat* <i>Saxicola rubetra</i>	685	0.41	6.53	64	0.04	13.00	199	0.12	5.50
Common Stonechat <i>Saxicola torquatus</i>	158	0.09	6.00	4	0.00		36	0.02	8.00
Northern Wheatear* <i>Oenanthe oenanthe</i>	29	0.02	1.23	86	0.05	1.02	177	0.10	2.02
Ring Ouzel <i>Turdus torquatus</i>				26	0.02	4.20	210	0.12	3.27
Eurasian Blackbird <i>Turdus merula</i>	1,800	1.07	3.84	564	0.34	1.54	1,555	0.90	1.70
Fieldfare <i>Turdus pilaris</i>	5	0.00	1.50	64	0.04	1.00	53	0.03	0.89
Song Thrush <i>Turdus philomelos</i>	2,099	1.25	8.41	1,236	0.75	6.29	4,572	2.64	8.06
Redwing <i>Turdus iliacus</i>	49	0.03	3.90	144	0.09	3.83	183	0.11	2.60
Mistle Thrush <i>Turdus viscivorus</i>	6	0.00	2.00	120	0.07	5.88	663	0.38	5.55
Cetti's Warbler <i>Cettia cetti</i>	808	0.48	9.47						
Common Grasshopper-warbler* <i>Locustella naevia</i>	240	0.14	6.71	56	0.03	2.40	24	0.01	6.67
Sedge Warbler* <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	285	0.17	15.76	1	1.00				
Marsh Warbler* <i>Acrocephalus palustris</i>	123	0.07	12.67						
Common Reed-warbler* <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	1,171	0.70	0.30				3	0.00	
Icterine Warbler* <i>Hippolais icterina</i>	214	0.13	10.56	17	0.01		11	0.01	10.00
Melodious Warbler* <i>Hippolais polyglotta</i>	194	0.12	37.20						



Species	< 700 m a.s.l. 8, 10, 11, 12, 15			700-1400 m a.s.l. 1, 7, 9			> 1400 m a.s.l. 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 13		
	N	Elev. Index	Age ratio	N	Elev. Index	Age ratio	N	Elev. Index	Age ratio
Lesser Whitethroat* <i>Sylvia curruca</i>	277	0.17	9.96	67	0.04	15.25	219	0.13	10.37
Common Whitethroat* <i>Sylvia communis</i>	355	0.21	12.42	47	0.03	13.33	39	0.02	4.43
Garden Warbler* <i>Sylvia borin</i>	1,982	1.18	8.31	256	0.15	22.20	116	0.07	5.65
Eurasian Blackcap <i>Sylvia atricapilla</i>	7,707	4.59	6.34	634	0.38	5.29	276	0.16	3.94
Western Bonelli's Warbler* <i>Phylloscopus bonelli</i>	48	0.03	10.50	48	0.03	42.00	20	0.01	9.00
Wood Warbler* <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	108	0.06	10.33	108	0.07	11.63	103	0.06	10.13
Common Chiffchaff <i>Phylloscopus collybita</i>	7,987	4.76	6.13	808	0.49	2.87	2,449	1.42	3.16
Willow Warbler* <i>Phylloscopus trochilus</i>	1,724	1.03	6.24	651	0.39	9.69	1,567	0.91	7.85
Goldcrest <i>Regulus regulus</i>	1,039	0.62	7.41	5,705	3.45	5.36	2,301	13.31	8.51
Common Firecrest <i>Regulus ignicapilla</i>	364	0.22	10.03	784	0.47	21.14	1549	0.90	10.61
Spotted Flycatcher* <i>Muscicapa striata</i>	385	0.23	16.41	35	0.02		24	0.01	
European Pied Flycatcher* <i>Ficedula hypoleuca</i>	11,357	6.77	4.35	4,011	2.42	6.54	5,527	3.20	6.45
Long-tailed Tit <i>Aegithalos caudatus</i>	1,202	0.72		748	0.45		1,590	0.92	
Marsh Tit <i>Poecile palustris</i>	95	0.06	11.71	165	0.10	4.07	65	0.04	5.20
Willow Tit <i>Poecile montanus</i>	22	0.01	3.33	9	0.01	3.50	784	0.45	6.15
Crested Tit <i>Lophophanes cristatus</i>	7	0.00	2.50	29	0.02	4.05	320	0.19	3.80
Coal Tit <i>Periparus ater</i>	291	0.17	5.88	6,706	4.05	5.53	20,609	11.92	11.74
Eurasian Blue Tit <i>Cyanistes caeruleus</i>	5,620	3.35	7.66	1,122	0.68	4.71	1,692	0.98	6.51
Great Tit <i>Parus major</i>	1,168	0.70	6.43	620	0.37	3.44	993	0.57	4.17
Eurasian Wood Nuthatch <i>Sitta europaea</i>	3	0.00		54	0.03	5.00	182	0.11	3.82
Eurasian Treecreeper <i>Certhia familiaris</i>	7	0.00		34	0.02	4.50	521	0.30	6.85
Eurasian Penduline-tit <i>Remiz pundulinus</i>	2,536	1.51	4.53				1	0.00	
Red-backed Shrike* <i>Lanius collurio</i>	363	0.22	9.44	22	0.01	1.86	17	0.01	3.25
Eurasian Jay <i>Garrulus glandarius</i>	11	0.01	2.33	17	0.01	7.00	243	0.14	2.17
Northern Nutcracker <i>Nucifraga caryocatactes</i>				138	0.08	2.91	559	0.32	1.51
Common Chaffinch <i>Fringilla coelebs</i>	1,098	0.65	1.82	24,086	14.55	1.09	50,024	28.93	1.12
Brambling <i>Fringilla montifringilla</i>	71	0.04	1.59	8,887	5.37	1.02	8,095	4.68	1.39
European Serin <i>Serinus serinus</i>	222	0.13	4.64	109	0.07	3.81	77	0.04	4.85
European Greenfinch <i>Chloris chloris</i>	1,884	1.12	4.73	239	0.14	1.10	42	0.02	1.21
European Goldfinch <i>Carduelis carduelis</i>	619	0.37	8.35	348	0.21	2.79	577	0.33	5.04
Eurasian Siskin <i>Spinus spinus</i>	1,464	0.87	1.64	17,891	10.81	1.76	30,555	17.67	2.35
Common Linnet <i>Linaria cannabina</i>	20	0.01	4.00	248	0.15	2.34	202	0.12	2.77
Red Crossbill <i>Loxia curvirostra</i>	4	0.00		1,114	0.67	2.07	4,087	2.36	1.87
Eurasian Bullfinch <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	10	0.01		248	0.15	2.80	1,076	0.62	3.24
Hawfinch <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	468	0.28	1.54	8,549	5.16	0.60	11,618	6.72	0.61
Rock Bunting <i>Emberiza cia</i>	115	0.07	2.90	393	0.24	7.71	512	0.30	11.89
Reed Bunting <i>Emberiza schoeniclus</i>	5,477	3.26	3.22	8	0.00	1.33	43	0.02	1.80

Tab. 4 - Number of ringed individuals, overall, adults and juveniles median days of ringing, days between which the 50% of individuals are ringed (1<sup>st</sup>-3<sup>rd</sup> Quartiles); ringing stations included are reported for each species (see Tab. 1). / Numero di individui inanellati, data mediana di passaggio totale e suddivisa per giovani e adulti, giorni entro i quali vengono effettuate il 50% delle catture (1<sup>o</sup>-3<sup>o</sup> quartili); codice della stazioni utilizzata nelle analisi (vedi Tab.1).

Species	N	Total	Adults	Juv.s	1 <sup>st</sup> -3 <sup>rd</sup> Quartiles	Ringing stations
Eurasian Sparrowhawk <i>Accipiter nisus</i>	316	5-Oct	5-Oct	6-Oct	13-Sep - 18-Oct	2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 15
Common Kingfisher <i>Alcedo atthis</i>	354	12-Sep	4-Oct	11-Sep	30-Aug - 30-Sep	8, 10, 11, 12
Eurasian Wryneck <i>Jynx torquilla</i>	286	28-Aug	29-Aug	28-Aug	20-Aug - 08-Sep	5, 9, 10, 11, 12
Great Spotted Woodpecker <i>Dendrocopos major</i>	414	25-Sep	8-Oct	17-Sep	1-Sep - 11-Oct	All except 14
Tree Pipit <i>Anthus trivialis</i>	1,259	6-Sep	8-Sep	5-Sep	30-Aug - 15-Sep	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15
Meadow Pipit <i>Anthus pratensis</i>	1,153	16-Oct	17-Oct	15-Oct	12-Oct - 22-Oct	1, 2, 4, 5, 7, 15
Water Pipit <i>Anthus spinoletta</i>	1,156	5-Oct	4-Oct	5-Oct	30-Sep - 09-Oct	1, 2, 3, 4, 11
Western Yellow Wagtail <i>Motacilla flava</i>	121	5-Sep	20-Sep	5-Sep	1-Sep - 12-Sep	5, 7, 12
Grey Wagtail <i>Motacilla cinerea</i>	117	28-Sep	5-Oct	28-Sep	20-Sep - 8-Oct	1, 6, 9, 11, 12, 15
Northern Wren <i>Troglodytes troglodytes</i>	3,261	17-Oct	20-Oct	16-Oct	7-Oct - 25-Oct	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Dunnock <i>Prunella modularis</i>	3,907	11-Oct	14-Oct	10-Oct	3-Oct - 20-Oct	All except 7
European Robin <i>Erithacus rubecula</i>	47,383	9-Oct	12-Oct	8-Oct	30-Sep - 16-Oct	All
Common Nightingale <i>Luscinia megarhynchos</i>	789	21-Aug	21-Aug	21-Aug	13-Aug - 30-Aug	10, 11, 12
Bluethroat <i>Luscinia svecica</i>	185	10-Sep	10-Sep	11-Sep	30-Aug - 20-Sep	8, 11, 12
Black Redstart <i>Phoenicurus ochruros</i>	2,863	18-Oct	21-Oct	18-Oct	12-Oct - 23-Oct	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 15
Common Redstart <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	3,277	11-Sep	13-Sep	11-Sep	25-Aug - 26-Sep	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Whinchat <i>Saxicola rubetra</i>	917	6-Sep	5-Sep	6-Sep	29-Aug - 14-Sep	3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12
Common Stonechat <i>Saxicola torquatus</i>	167	13-Oct	15-Oct	13-Oct	28-Sep - 21-Oct	2, 10, 11, 12
Northern Wheatear <i>Oenanthe oenanthe</i>	308	18-Sep	14-Sep	20-Sep	4-Sep - 30-Sep	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10
Ring Ouzel <i>Turdus torquatus</i>	228	28-Sep	24-Sep	29-Sep	14-Sep - 7-Oct	1, 2, 3, 4, 5, 6
Eurasian Blackbird <i>Turdus merula</i>	3,863	16-Oct	19-Oct	15-Oct	5-Oct - 25-Oct	All
Fieldfare <i>Turdus pilaris</i>	94	8-Nov	6-Nov	10-Nov	1-Nov - 17-Nov	2, 3, 7, 9
Song Thrush <i>Turdus philomelos</i>	7,907	12-Oct	12-Oct	12-Oct	4-Oct - 18-Oct	All
Redwing <i>Turdus iliacus</i>	396	29-Oct	27-Oct	30-Oct	25-Oct - 1-Nov	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 15
Mistle Thrush <i>Turdus viscivorus</i>	756	14-Oct	14-Oct	14-Oct	7-Oct - 21-Oct	1, 2, 4, 5, 6, 7, 13
Cetti's Warbler <i>Cettia cetti</i>	808	13-Sep	17-Sep	9-Sep	27-Aug - 3-Oct	8, 10, 11, 12
Common Grasshopper-warbler <i>Locustella naevia</i>	269	10-Sep	3-Sep	11-Sep	29-Aug - 22-Sep	1, 3, 8, 9, 11, 12
Sedge Warbler <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	280	4-Sep	19-Aug	6-Sep	19-Aug - 15-Sep	11, 12
Marsh Warbler <i>Acrocephalus palustris</i>	116	16-Aug	9-Aug	18-Aug	8-Aug - 24-Aug	12
Eurasian Reed-warbler <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	9,023	2-Sep	14-Aug	4-Sep	17-Aug - 18-Sep	8, 11, 12
Icterine Warbler <i>Hippolais icterina</i>	214	3-Sep	17-Aug	3-Sep	24-Aug - 9-Sep	10, 11, 12

Species	N	Total	Adults	Juv.s	1 <sup>st</sup> -3 <sup>rd</sup> Quartiles	Ringing stations
Melodious Warbler <i>Hippolais polyglotta</i>	194	14-Aug	6-Aug	14-Aug	8-Aug - 21-Aug	1, 12
Lesser Whitethroat <i>Sylvia curruca</i>	521	4-Sep	9-Sep	3-Sep	26-Aug - 13-Sep	1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12
Common Whitethroat <i>Sylvia communis</i>	427	1-Sep	7-Sep	1-Sep	24-Aug - 10-Sep	5, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Garden Warbler <i>Sylvia borin</i>	2,320	2-Sep	30-Aug	2-Sep	26-Aug - 11-Sep	5, 7, 9, 10, 11, 12
Eurasian Blackcap <i>Sylvia atricapilla</i>	8,566	24-Sep	22-Sep	25-Sep	10-Sep - 8-Oct	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
Western Bonelli's Warbler <i>Phylloscopus bonelli</i>	69	16-Aug	19-Aug	16-Aug	9-Aug - 23-Aug	9, 10
Wood Warbler <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	298	27-Aug	2-Sep	26-Aug	21-Aug - 2-Sep	5, 7, 9, 10
Common Chiffchaff <i>Phylloscopus collybita</i>	11,244	12-Oct	12-Oct	11-Oct	3-Oct - 18-Oct	All
Willow Warbler <i>Phylloscopus trochilus</i>	3,926	5-Sep	5-Sep	5-Sep	29-Aug - 13-Sep	3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12
Goldcrest <i>Regulus regulus</i>	29,632	16-Oct	17-Oct	16-Oct	8-Oct - 24-Oct	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 14
Common Firecrest <i>Regulus ignicapilla</i>	2,577	29-Sep	4-Oct	28-Sep	10-Sep - 13-Oct	2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 15
Spotted Flycatcher <i>Muscicapa striata</i>	405	20-Aug	10-Aug	20-Aug	12-Aug - 30-Aug	7, 10, 11, 12
European Pied Flycatcher <i>Ficedula hypoleuca</i>	20,872	1-Sep	4-Sep	31-Aug	25-Aug - 9-Sep	3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12
Long-tailed Tit <i>Aegithalos caudatus</i>	3,439	12-Oct	29-Aug	18-Sep	29-Sep - 24-Oct	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
Marsh Tit <i>Poecile palustris</i>	317	27-Sep	30-Sep	27-Sep	8-Sep - 14-Oct	1, 2, 5, 7, 9, 11, 12, 13
Willow Tit <i>Poecile montanus</i>	769	30-Sep	2-Oct	29-Sep	11-Sep - 11-Oct	1, 2, 3, 4, 5, 6, 13
Crested Tit <i>Lophophanes cristatus</i>	300	20-Sep	5-Oct	13-Sep	30-Aug - 3-Oct	1, 3, 4, 5, 6
Coal Tit <i>Periparus ater</i>	26,652	12-Oct	7-Oct	13-Oct	3-Oct - 18-Oct	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 14, 15
Blue Tit <i>Cyanistes caeruleus</i>	8,351	16-Oct	20-Oct	16-Oct	6-Oct - 24-Oct	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
Great Tit <i>Parus major</i>	2,662	13-Oct	17-Oct	12-Oct	2-Oct - 21-Oct	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
Eurasian Nuthatch <i>Sitta europaea</i>	232	28-Sep	5-Oct	26-Sep	13-Sep - 8-Oct	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9
Eurasian Treecreeper <i>Certhia familiaris</i>	524	4-Oct	5-Oct	2-Oct	18-Sep - 11-Oct	1, 2, 3, 4, 5, 6, 13
Eurasian Penduline-tit <i>Remiz pundulinus</i>	2,534	22-Oct	22-Oct	21-Oct	14-Oct - 28-Oct	8, 11, 12
Red-backed Shrike <i>Lanius collurio</i>	362	23-Aug	19-Aug	24-Aug	17-Aug - 1-Sep	10, 11, 12
Eurasian Jay <i>Garrulus glandarius</i>	239	8-Oct	6-Oct	10-Oct	2-Oct - 15-Oct	1, 2, 4, 5, 6, 13, 15
Northern Nutcracker <i>Nucifraga caryocatactes</i>	694	11-Sep	7-Sep	13-Sep	30-Aug - 26-Sep	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13
Common Chaffinch <i>Fringilla coelebs</i>	74,557	14-Oct	14-Oct	14-Oct	9-Oct - 19-Oct	2, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 14, 15
Brambling <i>Fringilla montifringilla</i>	17,002	27-Oct	28-Oct	27-Oct	21-Oct - 4-Nov	2, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15
European Serin <i>Serinus serinus</i>	377	16-Sep	6-Oct	12-Sep	28-Aug - 12-Oct	1, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 15
European Greenfinch <i>Chloris chloris</i>	2,123	3-Oct	17-Oct	22-Sep	22-Aug - 25-Oct	7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
European Goldfinch <i>Carduelis carduelis</i>	966	19-Sep	19-Oct	4-Oct	3-Sep - 24-Oct	2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12
Eurasian Siskin <i>Spinus spinus</i>	49,642	14-Oct	18-Oct	12-Oct	7-Oct - 23-Oct	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15
Common Linnet <i>Linaria cannabina</i>	435	15-Oct	19-Oct	12-Oct	4-Oct - 22-Oct	3, 4, 5, 7, 13
Red Crossbill <i>Loxia curvirostra</i>	5,122	7-Oct	04-Oct	8-Oct	23-Sep - 15-Oct	2, 4, 5, 6, 7, 9
Eurasian Bullfinch <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1,272	20-Sep	2-Oct	21-Sep	26-Aug - 20-Oct	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9
Hawfinch <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	20,167	15-Oct	14-Oct	16-Oct	8-Oct - 20-Oct	2, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15
Rock Bunting <i>Emberiza cia</i>	1,008	19-Oct	23-Oct	18-Oct	26-Sep - 27-Oct	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15
Reed Bunting <i>Emberiza schoeniclus</i>	5,095	21-Oct	24-Oct	20-Oct	14-Oct - 27-Oct	11, 12

Tab. 5 - Inter-annual variation of phenology: list of species, number of individuals included in the analyses, best model selected, and ringing stations included in the analyses (see Tab. 1). Model MODP8 indicates variation in year-by-station average capture dates. / Variazione interannuale della fenologia: elenco delle specie, N inanellamenti inclusi nell'analisi, modello scelto e codice delle stazioni incluse nell'analisi (vedi Tab.1). Il modello MODP8 indica una variazione annuale e per stazione della data media stimata di cattura.

Species	N	Selected model	Ringing stations
Tree Pipit <i>Anthus trivialis</i>	521	MODP8	5, 10
Northern Wren <i>Troglodytes troglodytes</i>	1,643	MODP8	5, 7, 10, 12
Dunnock <i>Prunella modularis</i>	2,366	MODP8	4, 5, 10, 12
European Robin <i>Erithacus rubecula</i>	34,413	MODP8	4, 5, 7, 9, 10, 12
Black Redstart <i>Phoenicurus ochruros</i>	1,000	MODP8	4, 5, 7
Common Redstart <i>Phoenicurus phonicurus</i>	2,381	MODP8	4, 5, 7, 10, 12
Eurasian Blackbird <i>Turdus merula</i>	1,917	MODP8	4, 5, 9, 10, 12
Song Thrush <i>Turdus philomelos</i>	3,612	MODP8	4, 5, 9, 10
Eurasian Blackcap <i>Sylvia atricapilla</i>	5,139	MODP8	9, 10, 12
Garden Warbler <i>Sylvia borin</i>	1,730	MODP8	10, 12
Common Chiffchaff <i>Phylloscopus collybita</i>	7,927	MODP8	5, 7, 9, 10, 12
Willow Warbler <i>Phylloscopus trochilus</i>	3,229	MODP8	5, 7, 9, 10, 12
Goldcrest <i>Regulus regulus</i>	14,925	MODP8	4, 5, 7, 9, 10
Common Firecrest <i>Regulus ignicapilla</i>	968	MODP8	5, 9
European Pied Flycatcher <i>Ficedula hypoleuca</i>	17,445	MODP8	5, 7, 9, 10, 12
Eurasian Blue Tit <i>Cyanistes caeruleus</i>	2,381	MODP8	9, 10, 12
Great Tit <i>Parus major</i>	879	MODP8	12, 10, 9
Coal Tit <i>Periparus ater</i>	12,940	MODP8	4, 5, 9
Common Chaffinch <i>Fringilla coelebs</i>	51,170	MODP8	4, 5, 7, 9
Brambling <i>Fringilla montifringilla</i>	12,216	MODP8	4, 5, 7, 9
Eurasian Siskin <i>Spinus spinus</i>	38,708	MODP8	4, 5, 7, 9
Red Crossbill <i>Loxia curvirostra</i>	4,396	MODP8	4, 5, 7, 9
Hawfinch <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	15,030	MODP8	4, 5, 7, 9

Tab. 6 - Inter-annual trend in the number of ringed birds: list of species, number of individuals included in the analyses, selected model (MODT1, MODT2, MODT3, MODT4), indication of whether a linear trend in abundance was supported (no trend, increase, decrease), trend slope (mean and standard error). / Andamento interannuale del numero di individui inanellati: lista delle specie, numero di inanellamenti inclusi nell'analisi, modello scelto (MODT1, MODT2, MODT3, MODT4), andamento rilevato dal modello (stabile, in aumento, in calo), pendenza dell'andamento (media ed errore standard).

Species	N	Selected model	Trend	Slope	Error
Great Spotted Woodpecker <i>Dendrocopos major</i>	185	MODT3	no trend		
Tree Pipit <i>Anthus trivialis</i>	929	MODT3	no trend		
Meadow Pipit <i>Anthus pratensis</i>	703	MODT1	no trend		
Water Pipit <i>Anthus spinoletta</i>	633	MODT1	no trend		
Northern Wren <i>Troglodytes troglodytes</i>	2,064	MODT1	no trend		
Dunnock <i>Prunella modularis</i>	2,562	MODT1	no trend		
European Robin <i>Erithacus rubecula</i>	34,413	MODT3	no trend		

Species	N	Selected model	Trend	Slope	Error
Black Redstart <i>Phoenicurus ochruros</i>	1,041	MODT3	no trend		
Common Redstart <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	2509	MODT3	no trend		
Whinchat <i>Saxicola rubetra</i>	819	MODT2	Decrease	-0.37	0.08
Eurasian Blackbird <i>Turdus merula</i>	2,027	MODT2	Increase	+0.37	0.07
Song Thrush <i>Turdus philomelos</i>	3,954	MODT2	Increase	+0.39	0.10
Redwing <i>Turdus iliacus</i>	227	MODT1	no trend		
Mistle Thrush <i>Turdus viscivorus</i>	455	MODT1	no trend		
Cetti's Warbler <i>Cettia cetti</i>	433	MODT1	no trend		
Common Reed-warbler <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	6,317	MODT2	Decrease	-0.13	0.05
Lesser Whitethroat <i>Sylvia curruca</i>	365	MODT1	no trend		
Common Whitethroat <i>Sylvia communis</i>	389	MODT3	no trend		
Garden Warbler <i>Sylvia borin</i>	2,055	MODT1	no trend		
Eurasian Blackcap <i>Sylvia atricapilla</i>	5,254	MODT1	no trend		
Common Chiffchaff <i>Phylloscopus collybita</i>	8,072	MODT1	no trend		
Willow Warbler <i>Phylloscopus trochilus</i>	3,451	MODT2	Decrease	-0.19	0.04
Goldcrest <i>Regulus regulus</i>	14,993	MODT1	no trend		
Common Firecrest <i>Regulus ignicapilla</i>	1,352	MODT2	Increase	+0.45	0.09
Spotted Flycatcher <i>Muscicapa striata</i>	409	MODT1	no trend		
European Pied Flycatcher <i>Ficedula hypoleuca</i>	18,446	MODT3	no trend		
Long-tailed Tit <i>Aegithalos caudatus</i>	1,750	MODT2	Increase	+0.30	0.10
Coal Tit <i>Parus ater</i>	13,643	MODT1	no trend		
Eurasian Blue Tit <i>Cyanistes caeruleus</i>	3,790	MODT3	no trend		
Great Tit <i>Parus major</i>	1,238	MODT3	no trend		
Willow Tit <i>Poecile montanus</i>	489	MODT1	no trend		
Eurasian Treecreeper <i>Certhia familiaris</i>	396	MODT3	no trend		
Red-backed Shrike <i>Lanius collurio</i>	363	MODT4	Decrease	-0.44	0.17
Common Chaffinch <i>Fringilla coelebs</i>	51,165	MODT1	no trend		
Brambling <i>Fringilla montifringilla</i>	12,226	MODT1	no trend		
European Serin <i>Serinus serinus</i>	191	MODT1	no trend		
European Greenfinch <i>Chloris chloris</i>	1,171	MODT1	no trend		
European Goldfinch <i>Carduelis carduelis</i>	812	MODT3	no trend		
Eurasian Siskin <i>Spinus spinus</i>	38,743	MODT1	no trend		
Common Linnet <i>Linaria cannabina</i>	390	MODT1	no trend		
Red Crossbill <i>Loxia curvirostra</i>	4,396	MODT1	no trend		
Eurasian Bullfinch <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	458	MODT1	no trend		
Hawfinch <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	15,335	MODT1	no trend		
Rock Bunting <i>Emberiza cia</i>	410	MODT3	no trend		
Reed Bunting <i>Emberiza schoeniclus</i>	4,726	MODT3	no trend		



### Inter-annual trend of the ratio between the number of juveniles and adults ringed

The yearly trend of the ratio between the number of juveniles and the number of adults ringed was tested for 18 species (Tab. 7). Among these, the Willow Warbler (ratio slope 1.48, std error 0.67) and the Reed Bunting (ratio slope 2.22, std error 0.58) showed a significant increase in the proportion of juveniles during the study period. In general, the number of juveniles is higher than that of adults in most of the species. There is a clear prevalence of juveniles in the Common Reed-warbler: it is possible that the majority of adults leave breeding grounds as early as July, a period not monitored by the stations of *Progetto Alpi*. The proportion of juveniles was lower in some species: in particular, Chaffinch, Brambling and Hawfinch often showed ratios with a prevalence of adults in some years. Finally, the ratio varied over the years for all species.

### DISCUSSION

The standardized monitoring of late-summer and autumn migration across the Italian Alps carried out by several ringing stations has allowed to describe quite a complex phenomenon that is difficult to interpret in detail. It is

evident that the crossing of the Alpine Chain takes place in very different ways among species. Firstly, the *Progetto Alpi* appears more suitable for monitoring passerine migration rather than the non-passerine component of migrants. The late summer migration of the trans-Saharan was detected at all altitudes, but the stop over seemed to occur mainly in the valley bottoms, in wetlands and open habitats. Some species were effectively more common than others (the most captured are the Common Redstart, the Willow Warbler and the Pied Flycatcher), and captured also at medium and high altitude. Species that remain mostly insectivorous (e.g., Pied Flycatcher) also in late summer during post-breeding migration seem not to avoid the stop over at higher elevations; contrariwise, there was a dominance of baccivorous species (e.g., Garden Warbler) and wetland species (e.g., Common Reed-warbler) in the valley bottom stations. Autumn migration, characterized mainly by the intra-Palaeartic migrants, shows a more abundant presence of birds at medium-high mountain, due to the massive presence of diurnal flock-migrants such as Finches and Tits. However, stopover of many species, such as Warblers and Chats, continues to occur mainly in the valley bottoms, underlining once more the importance of wetlands for migratory birds in the Alpine Region; contrariwise, several species, especially

Tab. 7 - Inter-annual trend of the ratio between the number of the juvenile and adults ringed: list of species, number of adults and juveniles included in the analyses, best model selected (MODR1, MODR2), mean age ratio and standard deviation of the selected model, result trend in the age ratios (no trend, increase, decrease). / Andamento interannuale del rapporto tra il numero di giovani e adulti inanellati: lista delle specie, numero totale di adulti e giovani inclusi nell'analisi, modello selezionato (MODR1, MODR2), rapporto giovani-adulti medio e deviazione standard del modello selezionato, andamento rilevato dal modello (stabile, in aumento, in calo).

Species	N adults	N juveniles	Selected model	Mean ratio	SD	Trend
Northern Wren <i>Troglodytes troglodytes</i>	321	1,630	MODR1	5.33	0.49	no trend
Dunnock <i>Prunella modularis</i>	479	2,013	MODR1	4.55	0.41	no trend
European Robin <i>Erithacus rubecula</i>	5,506	28,789	MODR1	5.84	0.30	no trend
Common Redstart <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	270	2,213	MODR1	9.02	0.89	no trend
Eurasian Blackbird <i>Turdus merula</i>	607	1,414	MODR1	2.87	0.31	no trend
Song Thrush <i>Turdus philomelos</i>	534	3,387	MODR1	8.04	0.96	no trend
Common Reed-warbler <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	318	5,993	MODR1	20.45	1.84	no trend
Eurasian Blackcap <i>Sylvia atricapilla</i>	675	4,484	MODR1	7.50	0.63	no trend
Common Chiffchaff <i>Phylloscopus collybita</i>	1,171	6,284	MODR1	6.32	0.76	no trend
Willow Warbler <i>Phylloscopus trochilus</i>	382	2,657	MODR2	7.94	0.68	increase
Goldcrest <i>Regulus regulus</i>	1,171	6,284	MODR1	6.75	0.49	no trend
European Pied Flycatcher <i>Ficedula hypoleuca</i>	2,974	15,392	MODR1	5.58	0.40	no trend
Common Chaffinch <i>Fringilla coelebs</i>	23,025	27,498	MODR1	1.24	0.11	no trend
Brambling <i>Fringilla montifringilla</i>	5,568	6,377	MODR1	1.17	0.13	no trend
European Greenfinch <i>Chloris chloris</i>	315	809	MODR1	2.83	0.33	no trend
Eurasian Siskin <i>Spinus spinus</i>	12,402	26,118	MODR1	2.12	0.32	no trend
Hawfinch <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	9,069	5,185	MODR1	0.60	0.05	no trend
Reed Bunting <i>Emberiza schoeniclus</i>	994	3,596	MODR2	5.83	0.67	increase

those that becomes granivorous in non-breeding season, may stopover also high up in the mountains, suggesting that the Alpine chain might be suitable as a migratory corridor for them. The phenology of captures of the different species highlighted once more the migratory strategies of the different species, and suggested the timing of dispersal for the resident species. Those trans-Saharan and intra-Palaeartics abundantly ringed at medium and higher altitudes should be referred as the effective followers of the Italian-Hispanic migratory route (Duse, 1930), and Italian Alps as one of their flyway to the wintering grounds. Species that were rarely captured in the mountain passes, ridges and slopes in the Italian Alps, but abundantly in the valley bottoms, could be those for which the Alpine Chain represents an ecological barrier.

We did not observe temporal trends in mean date of passage for the species we analyzed, but the analyses highlighted differences between stations at different elevation and variation in the estimated dates among the years. This scenario may suggest that meteorological conditions (rainy fronts, winds) can affect considerably the captures in the whole Alpine Italian Region (Haest *et al.*, 2019). Future research should deepen and investigate these aspects. Contrary to our results, an analysis in the Swiss Alps highlighted a delay in the average date of passage for some intra-Palaearctic migrants and an anticipation of the date for some trans-Saharan migrants (Jenni & Kéry, 2003). Changes in date of passage observed for several species in the Western Alps appeared not to occur in the Italian Alps. However, Jenni and Kéry treated a much more longer time-lapse that included almost 40 years of ringings between the 50s and the 90s of the last century, while our work regards only the first two decades of the new Millennium.

As regards the trend of captures, we have recorded an increase in ringings of four species and the decrease of another four. The trend in abundance of migratory birds could be related to the trends of their breeding populations. Indeed, species showing a negative trend (Whinchat, Common Reed-warbler, Willow Warbler, Red-backed Shrike) are also having dramatic decreases in their population trends in the last 40 years, due to habitat loss and climate change (Bowler *et al.*, 2019; Gregory *et al.*, 2019). Forest species, such as Blackbird, Song Thrush, Firecrest and Long-tailed Tit (all showing a significant increase in captures) show a stable trend since the 1980s (Gregory *et al.*, 2019), and our results may concern about singular geographical populations that might have enlarged their geographical distributions in the last decades.

Changes in the ratio between juveniles and adults occurred in two species (Willow Warbler and Reed Bunting), showing an increase in the proportion of juveniles during the study period. This shift to a higher proportion of juveniles could be related to aspects of age-dependent *en route* behavior and ecology, related also to environmental variables at wider geospatial scale than Alps (Woodrey, 2000). Further investigations are needed to explore intra-specific correlations in the proportion between juveniles and adults ringed and total abundance of migrants.

All the analyses tried to investigate some aspects that where aims of the Project since its birth. However, the results we presented may contain a fair amount of biases, due mainly to the sampling system. The nature of the studied system and the used sampling design do not make the detection probability of individuals uniform in the different sites (capture station) and in the time unit (day). These inhomogeneities prevented us from calculating the probability of contacting individuals (Kéry & Schaub, 2012) and therefore from being able to estimate the portion of migrants that actually passed through each ringing station every day (and therefore potentially catchable). Confounding effects as seasonal variations in local environmental conditions (e.g., changes in the habitats surrounding the mist-nets, due to fires, cuts in vegetation, flooding of water bodies) and meteorology at different geographical scales (from local-alpine to regional-alpine or continental; e.g., wind, fog, rain fronts), as well as the biological, physiological and physical characteristics of the single species and individuals (e.g., flight modes, fat conditions), considerably affected the detection probability and influence the catchability of the birds. For this reason, it was not possible to consider the number of birds captured as a valid index of the number of migratory birds actually transiting in the ringing stations. Various approaches could therefore be employed, both to read and interpret the observed data, and to use an analytical approach within, for example, both a frequentist and a Bayesian framework, each with different advantages and disadvantages (e.g., Jenni & Kéry, 2003; Zuur *et al.*, 2009; Kéry & Schaub, 2012; Lindén *et al.*, 2017). In the present work we tried to illustrate and analyze the data in the most objective and uniform possible approach, using analytical methods that treated the quantities of main interest directly as a response variable, and therefore more easily interpretable.

For more in-depth interpretation of these analyses different approaches are needed. The origin of migrants is unknown and limits the interpretation of the estimated models. The area of origin of most of the species lies between the Alps, the Baltic Basin and the Eastern Europe until the Urals (Jenni & Kéry, 2003; Spina & Volponi, 2008, 2009; Franzoi, 2016; Franzoi *et al.*, 2020). Knowledge of the different geographic source areas of at least the common regular migrants, obtained using intrinsic or extrinsic markers (Hobson & Norris, 2018), of the Italian-Hispanic route could be used in comparing population trend estimates from breeding censuses and ringing data (Dunn *et al.*, 1997; Maggini *et al.*, 2021). Further investigations are needed to understand the phenomenon of post-breeding migration through Italian Alps, including deepening in physiology and ecology of birds, climatic and meteorological effects, improvement of monitoring techniques. Detailed analyses and figures of each of the 69 species mentioned in this manuscript are reported and discussed in Pedrini *et al.* 2021.

### Acknowledgements

We are very grateful to A. von Hardenberg, and another anonymous reviewer which provided very construc-

tive comments that helped and stilted us to improve a first draft of our manuscript. We also thank all the many people involved in the ringing activity and the financial support of numerous public and private Institutions that have been determining the success of the Progetto Alpi among the years. The Progetto Alpi and this publication have been supported by MUSE, Autonomous Province of Trento.

## REFERENCES

- Akaike H., 1973 – Information theory as an extension of the maximum likelihood principle. In: Second International Symposium on Information Theory. B. N. Petrov & F. Csaki (eds.). *Akademiai Kiado*, Budapest, Hungary: 267-281.
- Arnold T. W., 2010 – Uninformative parameters and model selection using Akaike's Information Criterion. *The Journal of Wildlife Management*, 74 (6): 1175-1178.
- Aschwanden J., Schmidt M., Wichmann G., Stark H., Peter D., Steuri T. & Liechti F., 2019 – Barrier effects of mountain ranges for broad-front bird migration. *Journal of Ornithology*: <<https://doi.org/10.1007/s10336-019-01704-4>>
- Bates D., Maechler M., Bolker B. & Walker S., 2015 – Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67 (1): 1-48. <[doi:10.18637/jss.v067.i01](https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01)>
- Bowler D. E., Heldbjerg H., Fox A. D., de Jong M. & Böhning-Gaese K., 2019 – Long-term declines of European insectivorous bird populations and potential causes. *Conservation Biology*, 33 (5): 1120-1130. <<https://doi.org/10.1111/cobi.13307>>
- Bruderer B., 1996 – Vogelzugforschung im Bereich der Alpen 1980-1995. *Ornithologische Beobachter*, 93: 119-130.
- Bruderer B. & Jenni L., 1990 – Migration across the Alps. In: Bird migration: Physiology and ecophysiology. Gwinner E. (ed.), *Springer-Verlag*, Berlin: 60-77.
- Bruderer B. & Winkler R., 1976 – Vogelzug in den Schweizer Alpen. *Angewandte Ornithologie*, 5 (1): 32-54.
- Dunn E. H., Hussell D. J. T. & Adams R. J., 1997 – Monitoring Songbird Population Change with Autumn Mist Netting. *The Journal of Wildlife Management*, 61 (2): 389-396.
- Dunn E. H., Hobson K. A., Wassenaar L. I., Hussell D. J. T. & Allen M. L., 2006 – Identification of Summer Origins of Songbirds Migrating through Southern Canada in Autumn. *Avian Conservation and Ecology*, 1 (2): 4. <<http://www.ace-eco.org/vol1/iss2/art4/>>
- Duse A., 1930 – L'Osservatorio ornitologico del Garda. *Bollettino di Zoologia*, 1 (1): 13-16.
- EURING (The European Union for Bird Ringing), 2020 – The EURING Exchange Code 2020. Helsinki, Finland.
- Gregory R. D., Skorpilova J., Vorisek P. & Butler S., 2019 – An analysis of trends, uncertainty and species selection shows contrasting trends of widespread forest and farmland birds in Europe. *Ecological Indicators*, 103: 676-687. <<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.04.064>>
- Franzoi A., 2016 – Animal Ecology through Stable Isotopes Analyses. PhD Thesis, *Università degli Studi di Pavia*.
- Franzoi A., Bontempo L., Kardynal K. J., Camin F., Pedrini P. & Hobson K. A., 2020 – Natal origins and timing of migration of two passerine species through the southern Alps: inferences from multiple stable isotopes ( $\delta^2\text{H}$ ,  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ ,  $\delta^{34}\text{S}$ ) and ringing data. *Ibis*, 162 (2): 293-306. <<https://doi.org/10.1111/ibi.12717>>
- Haest B., Hüppop O., van de Pol M. & Bairlein F., 2019 – Autumn bird migration phenology: A potpourri of wind, precipitation and temperature effects. *Glob Change Biology*, 25: 4064-4080. <<https://doi.org/10.1111/gcb.14746>>
- Hobson K. A. & Norris D. R., 2018 – Animal migration: a context for using new techniques and approaches. In: Tracking animal migration with stable isotopes. Hobson K. A. & Wassenaar L. I., (eds.). *Elsevier*: 1-20.
- Jenni L. & Kéry M., 2003 – Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences*, 270 (1523): 1467-1471.
- Kéry M., 2010 – Introduction to WinBUGS for ecologists: Bayesian approach to regression, ANOVA, mixed models and related analyses. *Academic Press*.
- Kéry M. & Schaub M., 2012 – Bayesian population analysis using WinBUGS: a hierarchical perspective. *Academic Press*.
- Liechti F., Bruderer B. & Paproth H., 1995 – Quantification of Nocturnal Bird Migration by Moonwatching: Comparison with Radar and Infrared Observations. *Journal of Field Ornithology*, 66 (4): 457-468.
- Liechti F., Dieter P., Lardelli R. & Bruderer B., 1996 – Herbstlicher Vogelzug im Alpenraum nach Monbedaschtugen. Topographie und Wind beeinflussen den Zugverlauf. *Ornithologische Beobachter*, 93: 131-152.
- Lindén A., Meller K. & Knape J., 2017 – An empirical comparison of models for the phenology of bird migration. *Journal of Avian Biology*, 48 (2): 255-265.
- Maggini I., Cardinale M., Favaretto A., Voříšek P., Spina F., Maoret F., Ferri A., Riello S. & Fusani L., 2021 – Comparing population trend estimates of migratory birds from breeding censuses and capture data at a spring migration bottleneck. *Ecology and Evolution*, 11 (2): 967-977. <<https://doi.org/10.1002/ece3.7110>>
- McCullagh P. & Nelder J. A., 2019 – Generalized linear models. *Routledge*.
- Micheli A. & Pedrini P., 2000 – Prime ipotesi sulle rotte migratorie autunnali degli Uccelli in Trentino. *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica*, 74 (1997): 143-154.
- Pedrini P. & Spina F., 2021 – Un po' di storia del Progetto ALPI. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 91 (2): 3-10.
- Pedrini P., Spina F., Negra O., Rizzolli F., Pallaveri A. & Rossi F., 2003 – Il Progetto Alpi. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 72 (2): 185-194.

- Pedrini P., Rossi F., Rizzolli F. & Spina F., 2008 – Le Alpi italiane quale barriera ecologica nel corso della migrazione post-riproduttiva attraverso l'Europa. Risultati generali della prima fase del Progetto Alpi (1997-2002). *Biologia e Conservazione della Fauna*, 116: 1-336.
- Pedrini P., Tenan S. & Spina F. (a cura di), 2012 – La migrazione postriproduttiva degli Uccelli attraverso le Alpi italiane: fenologia ed andamenti. *Museo delle Scienze*.
- Pedrini P., Franzoi A., Lorenzo Sanchez P., Rossi F., Tenan S., Spina F., Tenan S., Bandini M., Calvi G., Colnago F., Corno G., Noselli S., Schiavi M., Vitulano S., Accantelli D., Barbarino F., Bertoli R., Borgo E., Dendena R., Fasano S., Favaretto A., A. Galimberti, Leo R., Nicastro M., Pavia M., Prugger I., Rosselli D., Tamietti A., Viganò E., Serra L., 2021 – Le specie in transito, fenologie e loro andamenti. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 91 (2): 29-144.
- Pinheiro J., Bates D., DebRoy S., Sarkar D., R Core Team, 2020 – nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. R package version 3.1-148. <<https://CRAN.R-project.org/package=nlme>>
- R Development Core Team, 2010 – R: A Language and Environment for Statistical Computing. *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria. <<http://www.R-project.org/>>
- Rössler M. & Schauer C., 2014 – Flugrichtungen und räumliche Verteilung des nächtlichen Vogelzuges über den Ostalpen: Mondbeobachtungen 2005-2007. *Ornithologische Beobachter*, 111: 173-186.
- Spina F. & Volponi S., 2008 – Atlante della migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)*. *Tipografia SCR*, Roma.
- Spina F. & Volponi S., 2009 – Atlante della migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)*. *Tipografia SCR*, Roma.
- Venables W. N. & Ripley B. D., 2002 – Modern Applied Statistics with S, Fourth edition. *Springer*, New York. <<http://www.stats.ox.ac.uk/pub/MASS4>>
- Woodrey M. S., 2000 – Age-dependent aspects of stop-over biology of passerine migrants. *Studies in Avian Biology*, 20: 43-52.
- Zuur A. F., Ieno E. N., Walker N. J., Saveliev A. A. & Smith G. M., 2009 – Mixed effects models and extensions in ecology with R. *Springer*, New York.

## SUPPORTING INFORMATION

Additional Supporting Information may be found online for this article.

- SI1 - Intensity and duration of sampling in the 15 analyzed stations. / Intensità e durata del campionamento nelle 15 stazioni analizzate.
- SI2 - Results of the model selection for the inter-annual variation in phenology of 23 species (degree of freedom, AIC estimator, log-likelihood). / Risultati della selezione dei modelli che testano la variazione annuale della fenologia per 23 specie.
- SI3 - Results of the model selection for the inter-annual trend of the number of birds ringed of 45 species (degree of freedom, AIC estimator, log-likelihood). / Risultati della selezione dei modelli che testano l'andamento annuale del numero di uccelli inanellati per 45 specie.



## Le specie in transito, fenologie e loro andamenti

Paolo Pedrini<sup>1,2,3\*</sup>, Alessandro Franzoi<sup>1,2,16</sup>, Paula Lorenzo Sanchez<sup>1</sup>, Fernando Spina<sup>16</sup>, Simone Tenan<sup>1,17</sup>, Francesca Rossi<sup>1,3</sup>, Marco Bandini<sup>4</sup>, Giampiero Calvi<sup>8</sup>, Franco Colnago<sup>9</sup>, Giuditta Corno<sup>9</sup>, Stefano Noselli<sup>3</sup>, Maffeo Schiavi<sup>14</sup>, Severino Vitulano<sup>8</sup>, Daniele Accantelli<sup>4</sup>, Fulvio Barbarino<sup>5</sup>, Roberto Bertoli<sup>6</sup>, Enrico Borgo<sup>7</sup>, Redi Dendena<sup>6</sup>, Sergio Fasano<sup>10</sup>, Andrea Favaretto<sup>11</sup>, Andrea Galimberti<sup>12</sup>, Rocco Leo<sup>6</sup>, Mariella Nicastrò<sup>12</sup>, Marco Pavia<sup>10</sup>, Iacun Prugger<sup>13</sup>, Domenico Rosselli<sup>10</sup>, Alberto Tamietti<sup>10</sup>, Enrico Viganò<sup>15</sup>, Lorenzo Serra<sup>16</sup>

**Riassunto** - Al fine di contribuire alla conoscenza dello svolgersi spazio temporale della migrazione postriproduttiva degli Uccelli attraverso le Alpi italiane, si presentano in dettaglio i risultati delle analisi realizzate per 69 specie (4 Non Passeriformi; 65 Passeriformi) delle 191 inanellate nell'ambito del Progetto Alpi.

I dati sono stati raccolti in 40 stazioni d'inanellamento dislocate in ambienti e ad altimetrie diverse (valico montano, versante e di fondovalle) e attive nel periodo migratorio post-riproduttivo (1 agosto - 30 novembre). Fra queste sono state selezionate quelle (n=15) con attività continuativa (almeno un mese) e con sforzo di campionamento noto (sforzo di cattura giornaliero, prodotto della superficie delle reti in metri quadrati e del tempo operativo in ore). Per le analisi degli andamenti sono stati utilizzati i dati provenienti dalle sei stazioni che hanno operato in modo continuativo negli anni (2001-2017) e con sforzo di cattura standardizzato. Le specie trattate si riferiscono a quelle con più di 100 inanellamenti, avvenuti entro le prime otto ore dall'alba (escluse autocature). Le singole schede contengono dati di dettaglio provenienti dai dataset da tutte le stazioni partecipanti al Progetto Alpi (1997-2017).

**Parole chiave:** Aves, migrazione postriproduttiva, fenologia, trend, inanellamento, Progetto Alpi.

**Abstract** - Transiting species, phenologies and their trends.

In order to contribute to the knowledge of the spatio-temporal progression of post-nuptial migration of birds across the Italian Alps, we present in detail the results of the analysis carried out for 69 species (4 non-Passeriformes; 65 Passeriformes) of the 191 ringed within the Progetto Alpi.

Data were collected in 40 ringing stations located in different habitats and at different altitudes (mountain passes, slopes and valley floors) and active in the post-breeding migratory period (1 August - 30 November). Among these, those (n=15) with continuous activity (at least one month) and known sampling effort (daily capture effort described as product of net area in square meters by operating time in hours) were selected. Data from the 6 stations that operated continuously over the years (2001-2017) and with standardised capture effort were used for trend analyses. Species covered refer to those with more than 100 birds ringed within the first eight hours after sunrise (excluding local retraps). Species accounts contain detailed data from datasets from all stations participating in the Alps Project (1997-2017).

**Key words:** Aves, postbreeding migration, phenology, trend, ringing activities, Progetto Alpi.

<sup>1</sup> Sezione Zoologia dei Vertebrati, MUSE - Museo delle Scienze, Corso del Lavoro e della Scienza, 38122 Trento (TN), Italia.

<sup>2</sup> Stazione di inanellamento Bocca di Caset (TN), MUSE, Italia.

<sup>3</sup> Stazione di inanellamento Passo Brocon (TN), MUSE, Italia.

<sup>4</sup> Stazione di inanellamento Isolino (VB), Ente di gestione dei parchi e riserve naturali del lago Maggiore, Riserva Naturale di Fondotoce, Italia.

<sup>5</sup> Stazione di inanellamento Malga Confin (UD), Ente Parco Naturale Regionale delle Prealpi Giulie, Piazza del Tiglio 3, 33010 Fraz. Prato Resia (UD), Italia.

<sup>6</sup> Stazione di inanellamento Passo della Berga (BS) c/o Leo Rocco Via Vanoni 1, 25060 Collebeato (BS), Italia.

<sup>7</sup> Stazione di inanellamento Passo del Turchino (GE), Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria" Via Brigata Liguria 9, 16121 Genova, Italia.

<sup>8</sup> Stazioni di inanellamento Passo di Spino (BS), ERSAF Regione Lombardia; Studio Pteryx, Basiano (MI), Italia.

<sup>9</sup> Stazione Ornitologica Capannelle (BG), Via Parco del Serio 759, 24050 Grassobbio (BG), Italia.

<sup>10</sup> Stazione di inanellamento Colle Vaccera (TO), GPSO Gruppo Piemontese Studi Ornitologici "F. A. Bonelli" c/o Museo Civico di Storia Naturale, Via S. Francesco di Sales 188, 10022 Carmagnola (TO), Italia.

<sup>11</sup> Stazione di inanellamento Monte Pizzoc (TV), Via G. De Leva 2, 35128 Padova, Italia.

<sup>12</sup> Stazione di inanellamento Lambrone (CO), Parco Regionale della Valle del Lambro, Italia.

<sup>13</sup> Stazione di inanellamento Passo Gardena (BZ), AVK-Südtirol, Via Mureda 22, 39046 Ortisei, Italia.

<sup>14</sup> Stazione di inanellamento La Passata, Via Passata 8, 24019 Zogno (BG), Italia.

<sup>15</sup> Stazione di inanellamento Poncetta (SO), Riserva Pian di Spagna e Lago di Mezzola, Italia.

<sup>16</sup> Area Avifauna Migratrice, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Via Cà Fornacetta 9, 40064 Ozzano Emilia (BO), Italia.

<sup>17</sup> Centro Nazionale per la Ricerca, Istituto di Scienze Marine (CNR-ISMAR), Arsenale Castello 2737/F, 30122 Venezia, Italia.

\* Corresponding author: paolo.pedrini@muse.it

© 2021 Pedrini, Franzoi, Lorenzo Sanchez, Spina, Tenan, Rossi, Bandini, Calvi, Colnago, Corno, Noselli, Schiavi, Vitulano, Accantelli, Barbarino, Bertoli, Borgo, Dendena, Fasano, Favaretto, Galimberti, Leo, Nicastrò, Pavia, Prugger, Rosselli, Tamietti, Viganò, Serra

Received for publication: 19 June 2021

Accepted for publication: 6 November 2021

Online publication: 23 December 2022

## INTRODUZIONE

La fenologia migratoria postriproduttiva non è mai stata analizzata a livello specifico, quanto meno per il nostro Paese e nel dettaglio geografico alpino italiano. Dati generici e descrittivi, frutto di interpretazioni storiche dell'attività venatoria e di uccellazione del tempo, riguardano i periodi di passo e l'abbondanza di alcune specie, indicati in lavori ornitologici di fine '800 e della prima metà del secolo scorso (Giglioli E. H., 1891; Toschi, 1933); più precise indicazioni su rotte e periodo migratorio si devono all'attività di ricerca dei primi osservatori ornitologici (p.e. Passo di Spino BS) anche mediante l'inanellamento, coordinata dall'allora Laboratorio di Zoologia applicata alla Caccia (Duse, 1930a,b; Duse, 1941; Toschi, 1939).

Le informazioni più recenti a scala nazionale sono deducibili a livello di specie dal grande lavoro di sintesi condotto dal Centro Nazionale di Inanellamento ISPRA, e dal relativo archivio di dati raccolti dall'estesa rete di stazioni di inanellamento sparse nel territorio nazionale (Spina & Volponi, 2008; 2009). Parallelamente, grazie all'aumento delle osservazioni e della pratica del birdwatching (cfr. [www.ebnitalia.it](http://www.ebnitalia.it)) promossa da tante Associazioni nazionali e locali, l'accresciuta abitudine ad archiviare i propri dati nella Piattaforma ornitologica Ornitho (dal 2009; [www.ornitho.it](http://www.ornitho.it)), ha arricchito il dettaglio documentativo, anche per quel che riguarda la fase di migrazione; dati e conoscenze che sono stati ripresi, in importanti opere dedicate all'avifauna nazionale, prime fra tutte quelle curate da Pierandrea Brichetti e Giancarlo Fracasso.

Per quel che riguarda la finalità del Progetto e quindi il monitoraggio e studio della migrazione postriproduttiva attraverso le Alpi italiane, l'attività condotta a partire dal 1997 (Pedrini & Spina, 2021) è riassunta in termini di numero di inanellamenti per stazione e per annata nel sito del Progetto (<http://progetto-alpi.muse.it>; aggiornato ad aprile 2021). Analisi esplorative sulla distribuzione spatio-temporale e composizione della comunità ornitica in transito, per classi d'età, loro condizioni fisiologiche (ingrasso e muscolo) e dimensionali delle specie inanellate sono riportate in Pedrini *et al.* (2008) per il primo periodo del progetto (1997-2002); a livello di trend interannuali e fenologico sono presentate per le specie maggiormente inanellate in Pedrini *et al.* (2012).

Mancando un quadro complessivo del grande sforzo condotto nei primi vent'anni (1997-2017) del Progetto Alpi, nel presente lavoro si dettagliano i risultati delle analisi presentate in Franzoi *et al.* (2021), relativi alla fenologia e distribuzione spazio temporale delle specie maggiormente inanellate nel periodo postriproduttivo monitorato. Per le altre si rimanda ai Materiali Supplementari in Pedrini & Spina, 2021 <<https://doi.org/10.4081/rio.2021.553>> del presente lavoro e, per un annuale aggiornamento dell'attività di progetto e resoconto dei dati di cattura per specie e stazioni si invita a visitare il sito curato dalla Segreteria del Progetto, MUSE, con la collaborazione dei referenti di stazione e del Centro Nazionale di Inanellamento (<http://progetto-alpi.muse.it>).

## INTRODUCTION

The postbreeding migration phenology has never been analyzed at the species level, at least within the Italian Alps. Generic and descriptive data, resulting from historical interpretations of hunting bird trapping activities as from the ornithological literature of the late 19<sup>th</sup> century and the first half of the last century (Giglioli E. H., 1891; Toschi, 1933), concern the periods of passage and the abundance of some species; more precise indications about migratory routes and seasonality originate from research activity of the first ornithological observatories (e.g. Passo di Spino BS) also through ringing, coordinated by the former Laboratorio di Zoologia applicata alla Caccia (Duse, 1930a,b; Duse, 1941; Toschi, 1939). The most recent information at the national scale and at the species level is offered by syntheses produced by the Centro Nazionale di Inanellamento ISPRA (ISPRA National Ringing Centre) of the data set collected through the extensive network of ringing stations scattered across the country and from the Italian Migration Atlas (Spina & Volponi, 2008; 2009).

At the same time, thanks to the increase in the number of observations and the practice of birdwatching (see [www.ebnitalia.it](http://www.ebnitalia.it)) promoted by many national and local associations, the increased habit of loading data on platforms like Ornitho (since 2009; [www.ornitho.it](http://www.ornitho.it)), has improved our knowledge also with regard to the migration phase. These data and knowledge have been summarised in relevant publications on Italian avifauna like those Pierandrea Brichetti and Giancarlo Fracasso.

As for the aims of the Progetto Alpi, i.e. the study and monitoring of post-breeding migration across the Italian Alps, the activity carried out since 1997 (Pedrini & Spina, 2021) is summarized in terms of numbers of birds ringed per station and year on the Project site (<http://progetto-alpi.muse.it>; updated April 2021). Exploratory analyses on the spatio-temporal distribution and composition of the community of passage migrants by age classes, their physiological conditions (fattening and muscle) and morphometrics are reported in Pedrini *et al.* (2008) for the first period of the project (1997-2002). Subsequent analyses at the level of interannual and phenological trends were conducted for the most ringed species in Pedrini *et al.* (2012).

Since an overall picture of the huge effort carried out in the first 20 years (1997-2017) of the Alpi Project is lacking, here we illustrate and comment the results of the analyses presented in Franzoi *et al.* (2021) and, in single species accounts, we describe phenology, composition by age classes and the trends during the study period.

For the other species we refer to the annexes of this paper and Supporting Information in Pedrini & Spina, 2021 <<https://doi.org/10.4081/rio.2021.553>> and, for a regular annual update of the project and report of the capture data by species and stations we invite you to visit the site edited by the Project Secretariat, MUSE, with help also by referents of the single stations and the National Ringing Centre (<http://progetto-alpi.muse.it>).

## DESCRIZIONE DELLE SCHEDE PER SPECIE

In ogni scheda si descrive la distribuzione spazio temporale delle catture e gli andamenti relativi a 69 delle 191 specie inanellate ( $N > 100$  inanellamenti), osservata lungo il gradiente altitudinale (suddiviso in tre fasce: 0-700; 701-1400;  $>1400$ ) e il relativo andamento fenologico durante la stagione migratoria (agosto-novembre). Quando possibile, sono commentati i confronti fra le date (giorno medio di cattura) per fasce altitudinali e fra le sei stazioni che hanno operato sul lungo periodo; come anche le eventuali differenze della data mediana di passaggio fra classi d'età, e riferite alla presunta finestra di migrazione specie specifica (Tab. 1).

Sulla base del campione sono infine commentati i diversi modelli realizzati, relativi agli andamenti interannuali e loro tendenze sull'intero periodo, e le possibili correlazioni fra il numero di individui inanellati e il rapporto annuale giovani e adulti catturati.

Per un più esaustivo dettaglio dei metodi delle analisi si rimanda a Franzoi *et al.* (2021). Si ricorda che per ogni specie è stato selezionato un sottocampione di dati in base ai seguenti criteri: dati relativi a stazioni di inanellamento con attività effettuata per un periodo di almeno un mese fra il 1 agosto - 30 novembre; possibilità di calcolare lo "sforzo di campionamento" (ossia sforzo di cattura giornaliero, espresso come il prodotto della superficie delle reti in metri quadrati e del tempo operativo in ore); dati di cattura riferiti solo alle prime otto ore dal sorgere del sole (escluse tutte le ricatture di uccelli inanellati nella stessa stazione di inanellamento); dimensione totale del campione per specie almeno superiore a 100 catture.

Per tali ragioni mancano, tra le specie trattate, alcune che comunque sono migratrici regolari nelle Alpi italiane durante il periodo postriproduttivo. Si tratta, ad esempio, di specie che sostano nei siti di fondovalle e formano assembramenti nelle ore serali ai roost (vedi p.e. storno *Sturnus vulgaris*; rondine *Hirundo rustica*); oppure di altre, come il balestruccio *Delichon urbicum*, che pur abbondanti, per le loro modalità di volo, sono state catturate solo in particolari condizioni e in orari diversi dalle prime otto ore della giornata. Infine, fra le specie non trattate rientrano le accidentali e quelle rare e a stato di conservazione precario in Europa come, per esempio, allodola *Alauda arvensis*, zigolo giallo *Emberiza citrinella* e ortolano *Emberiza hortulana* (vedi: Materiali Supplementari online del presente lavoro e in quello di Pedrini & Spina, 2021 <<https://doi.org/10.4081/rio.2021.553>>).

Per tutte le analisi sul campione delle catture registrate nelle 40 stazioni partecipanti al Progetto (1997-2017), sono state selezionate le 15 che hanno operato con sforzo di campionamento noto e standardizzato secondo il protocollo di Progetto; sono 6 invece, le stazioni con dato continuativo (2001-2017) selezionate per l'analisi dei trend.

Nelle schede dedicate alle 69 specie vengono riportati e descritti: la distribuzione temporale delle catture durante la stagione (fenologia), la distribuzione altitudinale delle catture, il numero degli individui catturati negli anni. I grafici sono ottenuti utilizzando i dati delle 15 stazioni, ma per ogni specie si sono considerate solo le stazioni con un'efficacia alta di cattura specifica, escludendo quel-

## DESCRIPTION OF SPECIES ACCOUNTS

Individual accounts describe the phenology and trends of 69 out of the 191 ringed species ( $N > 100$  ringed birds) on the basis of the spatial and temporal distribution of captures along the altitudinal gradient (divided into three levels: 0-700asl; 701-1400asl;  $>1400$ asl) and the relative phenology during the migratory season (August-November). Whenever possible, comparisons between dates (mean day of capture) by altitudinal levels and between the six stations that operated over the long period are commented; finally, any difference in dates between age classes are considered with reference to the species-specific migration season (Tab. 1).

Finally, on the basis of the sample, the different models related to the inter-annual trends and their tendencies along the whole period are commented together with possible correlations between the number of ringed individuals and the annual ratio of young/adults.

For a detailed description of analytical methods see Franzoi *et al.* (2021). Please note that a subsample of data was selected for each species based on the following criteria: data from ringing stations with activity carried out for a period of at least one month between 1 August - 30 November; possibility of calculating "sampling effort" (i.e., daily capture effort, expressed as the product of netting area in square meters and operating time in hours); capture data referring only to the first eight hours after sunrise (excluding all local retraps); total sample size per species of at least 100 inds.

The decision to exclude data after eight hours from sunrise ruled out some species, which are however regular migrants in the Italian Alps. Among these, for example, species in valley floor sites which are usually captured in the evening at roosts (see e.g. Starling *Sturnus vulgaris*; Barn Swallow *Hirundo rustica*). Others, although abundant as the House Martin *Delichon urbicum*, can be mist-netted only on particular occasions, late in the day, given their flight habits. Among the many species excluded from the analysis there are some low-sampled, once present and reported as abundant and regular during the post-breeding migration: these are mostly species in decline and with a critical conservation status in Europe, such as, for example, Skylark *Alauda arvensis*, Yellowhammer *Emberiza citrinella* and Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* (see: Supporting Information online of this paper and Pedrini & Spina, 2021 <<https://doi.org/10.4081/rio.2021.553>>).

For all analyses of the data sets of the 40 stations participating in the Project (1997-2017), 15 with known sampling effort standardized according to the Project protocols were selected; 6 stations with continuous data (2001-2017) were selected for trend analyses.

In the 69 species accounts we report and describe: the temporal distribution of catches during the season (phenology), the altitudinal distribution of catches, the annual ringing totals. The graphs are obtained using data from the 15 stations, but for each species only stations with a high ringing efficiency were considered, excluding those with very low ringing totals. Analyses on peak catch day shifts were performed for 23 species with at least 6-8 catches/year at each station, with few exceptions to include the maximum number of species possible. Inter-annual trend

le con numeri di catture molto bassi. L'analisi sullo spostamento del giorno di picco di cattura è stata effettuata per 23 specie, con almeno 6-8 catture/anno per ciascuna stazione, salvo alcune eccezioni puntuali per includere il massimo numero di specie possibili. L'analisi del trend interannuale del numero di catture è stata effettuata per 46 specie. L'analisi dell'andamento interannuale del rapporto tra numero di giovani e numero di adulti inanellati è stata effettuata per 18 specie. Tutte le analisi sono state prodotte utilizzando i dati di 6 stazioni che hanno operato in maniera continuativa dal 2001 al 2017. I risultati delle analisi e loro grado di significatività, come ulteriori dettagli sulle analisi condotte, sono riportati nelle tabelle presenti in Franzoi *et al.*, 2021.

Quando possibile, sono state riportate le date mediane per classi d'età (giovani, codice EURING=3 e adulti, codice EURING≥4) per maschi e femmine. Informazioni su prime e ultime date di cattura entro il periodo considerato, sono state ricavate dal dataset del Progetto e si riferiscono a tutte le 40 stazioni che vi hanno partecipato. Alcune informazioni di carattere generale, come quelle relative alla migrazione notturna, sono state dedotte da dati inediti relativi alla stazione di inanellamento di Bocca di Caset TN, che opera nei mesi di agosto e settembre anche di notte, e per il mese di ottobre alla stazione Brocon TN.

È stata valutata la possibile correlazione tra il rapporto annuale giovani/adulti e l'abbondanza di catture (intesa come numero annualmente inanellato di individui diviso i metri quadrati annui totali orari di reti attive); in Tab. 2 si riportano per specie i risultati della correlazione per ranghi di Spearman, con relativo coefficiente di correlazione ( $\rho$ ) e il p-value associato; per queste analisi sono stati esclusi gli anni con meno di 20 individui catturati (specificati nella tabella). Per tutte le specie il rapporto giovani/adulti è stato calcolato come valore medio, e quando possibile in base alla dimensione del campione, il valore minimo e massimo nel periodo (1997-2017). Per facilitare il lettore, nella Tab. 2 si indicano le analisi condotte a seconda della dimensione del campione, per specie e relativa rappresentazione grafica.

Si precisa infine che l'inquadramento generale descrittivo per ogni specie è tratto da Brichetti & Fracasso (2003, 2007, 2008, 2010, 2011, 2013, 2015), Keller *et al.*, (2020); quando specificato per dati generali, da Ornitho.it, Atlante nazionale degli Uccelli (in prep.); riferimenti sulla possibile origine delle specie in transito, da Spina & Volponi (2008, 2009).

Le schede delle specie sono presentate seguendo l'ordine del Codice EURING.

## Ringraziamenti

Oltre ai molti inanellatori e collaboratori che hanno contribuito al lungo cammino del Progetto Alpi, al lavoro sul campo e alla gestione delle stazioni di inanellamento, un ringraziamento speciale va a Marina Cadin e Osvaldo Negra che hanno curato le illustrazioni delle 69 specie descritte qui sotto.

analyses of ringing totals were performed for 46 species and of the ratio of number of juveniles/adults for 18 species. All analyses were produced using data from 6 stations that operated continuously from 2001 to 2017. The results of the analyses and their degree of significance are summarized in the tables in Franzoi *et al.* (2021).

When possible, median ringing dates were compared by age classes (juveniles, EURING code=3 and adults, EURING code≥4) and between males and females. Information on first and last dates of capture within the period considered was obtained from the Project dataset and referred to all 40 stations involved. Some general information, such as those related to nocturnal migration, were deduced from unpublished data related to the ringing station of Bocca di Caset TN, which operates in August and September also at night, and for the month of October from the station Brocon TN.

The possible correlation between the annual juvenile/adult ratio and bird abundance (described as the annual ringing totals divided by the total annual hourly square meters of active nets) was evaluated. Tab. 2 shows the results of the Spearman rank correlation by species, with its correlation coefficient ( $\rho$ ) and associated p-value; years with less than 20 individuals (specified in the table) were excluded from these analyses. For all species, the juvenile/adult ratio was calculated as mean value and, when possible based on sample size, the minimum and maximum values over the period (1997-2017).

To help the reader, Tab. 2 shows the analyses performed by species, depending on sample size, and with their graphical representation. Finally, we point out that the general descriptive framework for each species is derived from Brichetti & Fracasso (2003, 2007, 2008, 2010, 2011, 2013, 2015), Keller *et al.*, (2020); when specified for general data, from Ornitho.it, Atlante nazionale degli Uccelli (in prep.); references on the possible origin of passage migrants from Spina & Volponi (2008, 2009).

The species accounts are presented following the EURING code.

## Acknowledgements

In addition to the many ringers and collaborators who have contributed to the long journey of the Progetto Alpi, and to the field work and management of the ringing stations, special thanks go to Marina Cadin and Osvaldo Negra who drew the illustrations of the 69 species described below.



Tab. 1 - Data specie-specifica del presunto inizio del periodo migratorio; per le specie residenti (cincia alpestre e rampichino alpestre) e quelle esclusivamente migratrici è stato considerato l'intero periodo di monitoraggio. / Species-specific starting date of the considered migratory period. For resident species (Willow Tit and Common Treecreeper) and species which are not breeding in the surroundings of the ringing stations or at all on Italian Alps, the entire monitored period was included.

Specie	Inizio migrazione
Picchio rosso maggiore <i>Dendrocopos major</i>	8 Sep
Prispolone <i>Anthus trivialis</i>	14 Aug
Pispola <i>Anthus pratensis</i>	intero periodo
Spioncello <i>Anthus spinoletta</i>	13 Sep
Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	13 Sep
Passera scopaiola <i>Prunella modularis</i>	13 Sep
Pettiroso <i>Erithacus rubecula</i>	3 Sep
Codiroso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i>	23 Sep
Codiroso comune <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	14 Aug
Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	14 Aug
Merlo <i>Turdus merula</i>	13 Sep
Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>	18 Sep
Torso sassello <i>Turdus iliacus</i>	intero periodo
Tordela <i>Turdus viscivorus</i>	23 Sep
Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>	3 Sep
Cannaiola comune <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	14 Aug
Bigiarella <i>Sylvia curruca</i>	intero periodo
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	intero periodo
Beccafico <i>Sylvia borin</i>	intero periodo
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	29 Aug
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	8 Sep
Lui grosso <i>Phylloscopus trochilus</i>	intero periodo
Regolo <i>Regulus regulus</i>	23 Sep

Specie	Inizio migrazione
Fiorrancino <i>Regulus ignicapilla</i>	3 Sep
Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i>	intero periodo
Balia nera <i>Ficedula hypoleuca</i>	intero periodo
Codibugnolo <i>Aegithalos caudatus</i>	18 Sep
Cincia alpestre <i>Poecile montanus</i>	intero periodo
Cincia mora <i>Periparus ater</i>	29 Aug
Cinciarella <i>Cyanistes caeruleus</i>	23 Sep
Cinciallegra <i>Parus major</i>	23 Sep
Rampichino alpestre <i>Certhia familiaris</i>	intero periodo
Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	intero periodo
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	23 Sep
Peppola <i>Fringilla montifringilla</i>	intero periodo
Verzellino <i>Serinus serinus</i>	13 Sep
Verdone <i>Chloris chloris</i>	18 Sep
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	18 Sep
Lucherino <i>Spinus spinus</i>	intero periodo
Fanello <i>Linaria cannabina</i>	23 Sep
Crociere <i>Loxia curvirostra</i>	intero periodo
Ciuffolotto <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	23 Sep
Frosone <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	intero periodo
Zigolo muciatto <i>Emberiza cia</i>	28 Sep
Migliarino di palude <i>Emberiza schoeniclus</i>	28 Sep

Tab. 2 - Elenco delle specie, numero di inanellamenti (periodo 1997-2017, prime otto ore dopo l'alba) e sintesi delle analisi effettuate e commentate nelle specifiche schede (fenologia delle catture agosto-novembre; distribuzione per fasce altimetriche delle catture; test sulla variazione della data media di cattura; andamento del numero di inanellamenti; andamento del rapporto giovani/adulti inanellati). / List of species, ringing totals (1997-2017 period, first eight hours from sunrise) and summary of analyses performed and commented in the species account (phenology of ringings; elevational distribution of ringings; test of variation in phenology; trend of the number of ringings; trend of the age ratio).

Specie	N	Analisi				
		Fenol.	Distr. Alt.	Trend Fen.	Trend Catt.	Trend Rapp. g/ad
Sparviere <i>Accipiter nisus</i>	316	X	X			
Martin pescatore <i>Alcedo atthis</i>	354	X	X			
Torcicollo <i>Jynx torquilla</i>	286	X	X			
Picchio rosso maggiore <i>Dendrocopos major</i>	414	X	X		X	
Prispolone <i>Anthus trivialis</i>	1.259	X	X	X	X	
Pispola <i>Anthus pratensis</i>	1.153	X	X		X	
Spioncello <i>Anthus spinoletta</i>	1.156	X	X		X	
Cutrettola <i>Motacilla flava</i>	121	X	X			
Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>	117	X	X			
Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	3.261	X	X	X	X	X
Passera scopaiola <i>Prunella modularis</i>	3.907	X	X	X	X	X
Pettirosso <i>Erithacus rubecula</i>	47.383	X	X	X	X	X
Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>	789	X	X			
Pettazzurro <i>Luscinia svecica</i>	185	X	X			
Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i>	2.863	X	X	X	X	
Codirosso comune <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	3.277	X	X	X	X	X
Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	917	X	X		X	
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	167	X	X			
Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i>	308	X	X			
Merlo dal collare <i>Turdus torquatus</i>	228	X	X			
Merlo <i>Turdus merula</i>	3.863	X	X	X	X	X
Cesena <i>Turdus pilaris</i>	94	X	X			
Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>	7.907	X	X	X	X	X
Tordo sassello <i>Turdus iliacus</i>	396	X	X		X	
Tordela <i>Turdus viscivorus</i>	756	X	X		X	
Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>	808	X	X		X	
Forapaglie macchiettato <i>Locustella naevia</i>	269	X	X			
Forapaglie comune <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	280	X	X			
Cannaiola verdognola <i>Acrocephalus palustris</i>	116	X	X			
Cannaiola comune <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	9.023	X	X		X	X
Canapino maggiore <i>Hippolais icterina</i>	214	X	X			
Canapino comune <i>Hippolais polyglotta</i>	194	X	X			

Specie	N	Analisi				
		Fenol.	Distr. Alt.	Trend Fen.	Trend Catt.	Trend Rapp. g/ad
Bigiarella <i>Sylvia curruca</i>	521	X	X		X	
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	427	X	X		X	
Beccafico <i>Sylvia borin</i>	2.320	X	X	X	X	
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	8.566	X	X	X	X	X
Lui bianco <i>Phylloscopus bonelli</i>	69	X	X			
Lui verde <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	298	X	X			
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	11.244	X	X	X	X	X
Lui grosso <i>Phylloscopus trochilus</i>	3.926	X	X	X	X	X
Regoolo <i>Regulus regulus</i>	29.632	X	X	X	X	X
Fiorrancino <i>Regulus ignicapilla</i>	2.577	X	X	X	X	
Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i>	405	X	X		X	
Balia nera <i>Ficedula hypoleuca</i>	20.872	X	X	X	X	X
Codibugnolo <i>Aegithalos caudatus</i>	3.439	X	X		X	
Cincia bigia <i>Poecile palustris</i>	317	X	X			
Cincia alpestre <i>Poecile montanus</i>	769	X	X		X	
Cincia dal ciuffo <i>Lophophanes cristatus</i>	300	X	X			
Cincia mora <i>Periparus ater</i>	26.652	X	X	X	X	
Cinciarella <i>Cyanistes caeruleus</i>	3.439	X	X	X	X	
Cinciallegra <i>Parus major</i>	8.351	X	X	X	X	
Picchio muratore <i>Sitta europaea</i>	232	X	X			
Rampichino alpestre <i>Certhia familiaris</i>	524	X	X		X	
Pendolino <i>Remiz pundulinus</i>	2.534	X	X			
Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	362	X	X		X	
Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i>	239	X	X			
Nocciolaia <i>Nucifraga caryocatactes</i>	694	X	X			
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	74.557	X	X	X	X	X
Peppola <i>Fringilla montifringilla</i>	17.002	X	X	X	X	X
Verzellino <i>Serinus serinus</i>	377	X	X		X	
Verdone <i>Chloris chloris</i>	2.123	X	X		X	X
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	966	X	X		X	
Lucherino <i>Spinus spinus</i>	49.642	X	X	X	X	X
Fanello <i>Linaria cannabina</i>	435	X	X		X	
Crociere <i>Loxia curvirostra</i>	5.122	X	X	X	X	
Ciuffolotto <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1.272	X	X		X	
Frosone <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	20.167	X	X	X	X	X
Zigolo muciatto <i>Emberiza cia</i>	1.008	X	X		X	
Migliarino di palude <i>Emberiza schoeniclus</i>	5.095	X	X		X	X

Tab. 3 - Risultati della correlazione per ranghi di Spearman tra il rapporto annuale giovani-adulti e l'abbondanza di catture (intesa come numero di individui inanellati annualmente diviso i metri quadrati annui totali di reti attive per ora): per ogni specie si include il coefficiente di correlazione ( $\rho$ ) e il p-value associato. Vengono esclusi gli anni con meno di 20 individui catturati. / Results of the Spearman's rank correlation between the annual age ratios and species abundances (annually ringed individuals divided the annual total squared meters of opened nets per hour): for each analyzed species the Spearman's correlation coefficients ( $\rho$ ) and p-values are reported. Excluded years that had less than 20 individuals.

Specie	$\rho$	p-value	Anni esclusi
Pripsolone <i>Anthus trivialis</i>	0.77	<0.01	
Pispola <i>Anthus pratensis</i>	-0.02	0.95	2002
Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	0.23	0.38	
Passera scopaiola <i>Prunella modularis</i>	0.20	0.44	
Pettiroso <i>Erithacus rubecula</i>	-0.80	<0.01	
Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i>	-0.26	0.32	
Codirosso comune <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0.15	0.55	
Merlo <i>Turdus merula</i>	-0.15	0.57	
Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>	-0.30	0.24	
Cannaiola comune <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	0.39	0.12	
Beccafico <i>Sylvia borin</i>	0.16	0.55	
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	-0.46	0.07	
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	0.04	0.88	
Lui grosso <i>Phylloscopus trochilus</i>	-0.27	0.30	
Regolo <i>Regulus regulus</i>	0.00	0.99	
Balia nera <i>Ficedula hypoleuca</i>	0.03	0.92	
Cincia mora <i>Periparus ater</i>	0.08	0.77	
Cinciarella <i>Cyanistes caeruleus</i>	0.38	0.15	2013
Cinciallegra <i>Parus major</i>	-0.33	0.23	2001, 2013
Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	-0.35	0.36	2001, 2002, 2003, 2004, 2009, 2013, 2016, 2017
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	0.20	0.45	
Peppola <i>Fringilla montifringilla</i>	0.12	0.65	
Verdone <i>Chloris chloris</i>	-0.38	0.17	2002, 2016
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	-0.04	0.90	2001, 2004, 2006
Lucherino <i>Spinus spinus</i>	0.72	<0.01	
Crociere <i>Loxia curvirostra</i>	-0.21	0.46	2003, 2015
Frosone <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	0.13	0.61	
Migliarino di palude <i>Emberiza schoeniclus</i>	-0.34	0.18	



**SPARVIERE*****Accipiter nisus* [02690]**

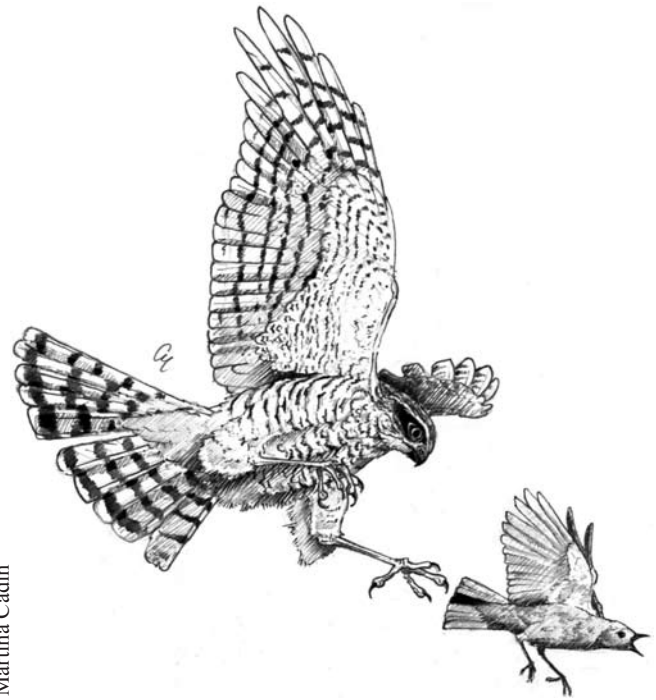
Eurasian Sparrowhawk

**Abstract** - Regular migrant of possible northern origin; more common at medium and high elevations, at ringing stations at mountain passes, with more ringed birds and a higher proportion of juveniles.

Specie migratrice diurna, intrapaleartica, nidificante ad ampia diffusione europea, presente dal Mediterraneo alla Scandinavia e a oriente fino alla Siberia; nelle Alpi italiane nidifica negli ambienti forestali a tutte le quote. Le popolazioni più settentrionali sono esclusivamente migratrici; sulle Alpi giungono soggetti in migrazione provenienti dal centro Europa e dalle coste meridionali della Scandinavia (Spina & Volponi, 2008).

Complessivamente sono stati inanellati 552 sparvieri. La distribuzione delle catture conferma la presenza della specie a tutte le quote, con una proporzione maggiore nelle stazioni al di sopra dei 1400 metri (Fig. 1); a queste quote, oltre a esser presente in periodo post-riproduttivo con soggetti locali nidificanti e giovani dell'anno in dispersione, si osserva in migrazione.

Poco marcato l'aumento del transito in ottobre quando, soprattutto ai valichi, si possono osservare soggetti in transito, al seguito dei piccoli passeriformi migratori loro potenziali prede. La metà degli individui del campione è stata inanellata tra il 13 settembre e il 18 ottobre (data mediana 5 ottobre; Fig. 2), verosimile periodo di maggior passaggio.



Martina Cadin

Il rapporto giovani e adulti complessivo è pari a 1,42 negli anni, con proporzione di giovani apparentemente maggiore nelle stazioni di fondovalle.

Pur numericamente in crescita, la dimensione del campione degli inanellati non ha consentito di testare statisticamente l'andamento interannuale delle catture (Fig. 3).

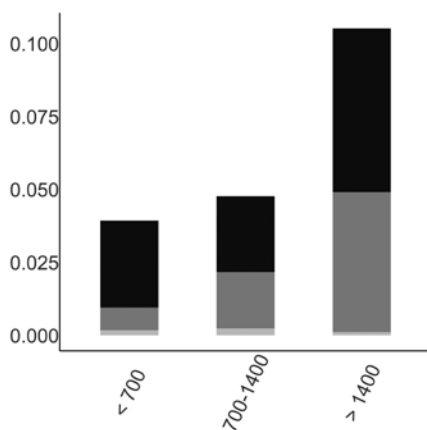


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=327; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=327; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

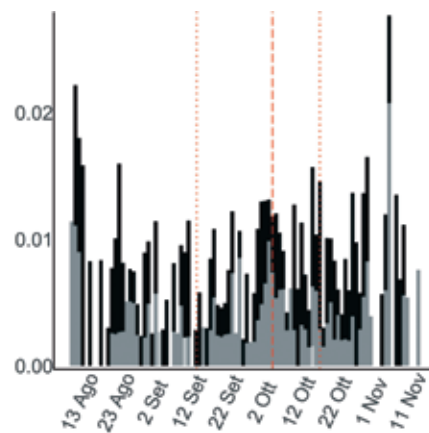


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=316; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=316; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

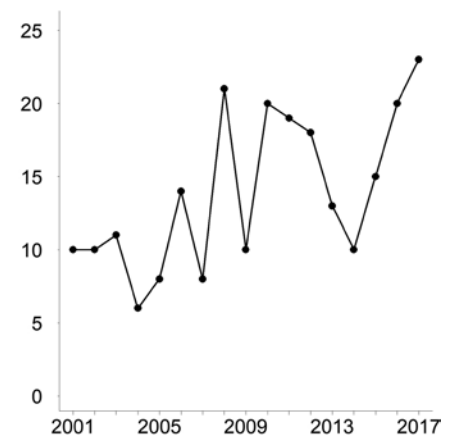


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=236). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=236).

## MARTIN PESCATORE

*Alcedo atthis* [08310]

Common Kingfisher

**Abstract** - Regular presence (n=751), with a high proportion of juveniles, ringed almost exclusively in valley bottom stations, likely during post-breeding and autumn migratory movement and dispersal; stable over the years, despite marked inter-annual numeric variations.

Specie migratrice parziale e intrapaleartica diffusa in Europa fino alla Scandinavia meridionale e alle regioni centro-orientali; le popolazioni più settentrionali e orientali sono migratrici. A livello europeo è considerata specie minacciata, inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli (Dir. 2009/147/CE). Nelle Alpi italiane nidifica e sverna alle basse quote, lungo corsi d'acqua e zone umide, paludi e laghi; localmente in declino a seguito delle trasformazioni ambientali, bonifiche, regimentazione dei corsi d'acqua e inquinamento. L'area di origine più importante, in termini di ricatture, dei soggetti esteri ripresi in Italia in autunno, è l'Europa orientale (Spina & Volponi, 2008).

Le catture (n=751), prevalentemente avvenute nelle stazioni di fondovalle, confermano lo stretto legame del martin pescatore agli ambienti umidi di fondovalle anche in periodo postriproduttivo e durante la migrazione (Fig. 1), con una proporzione di giovani nettamente superiore a quella degli adulti.

Le catture di agosto appartengono verosimilmente alle popolazioni locali o a soggetti in dispersione entro l'area alpina; quelle a settembre e inizio autunno al transito e sosta di soggetti in migrazione. La metà degli inanellamenti è stata registrata tra il 30 agosto e il 30 settembre,



Oswaldo Negra

con data mediana 12 settembre; catture tardive a novembre nelle stazioni di fondovalle (Fig. 2) dove la specie è verosimilmente svernante.

Il numero ridotto di inanellamenti annui non permette di testare il trend degli andamenti interannuali, nonostante siano evidenti variazioni fra gli anni e gli inanellamenti siano stati più abbondanti in alcune annate rispetto ad altre (Fig. 3).

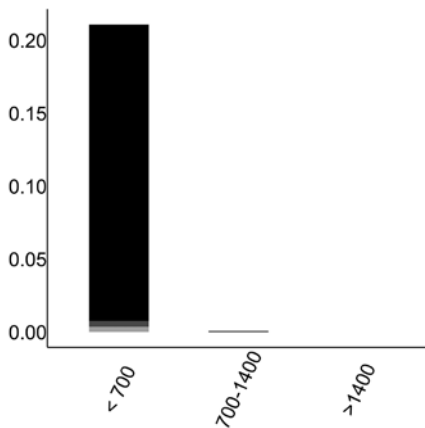


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=355; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected per sampling effort (n=355; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

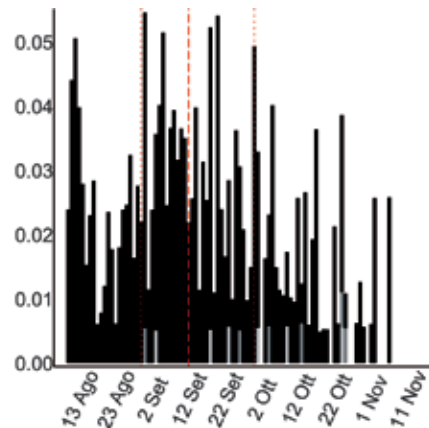


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=254; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021); giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=254; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

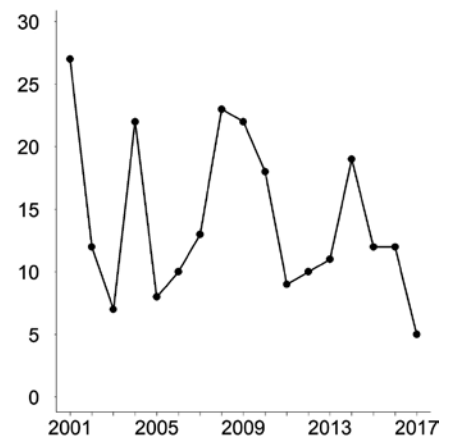


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=240). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=240).

**TORCICOLLO*****Jynx torquilla* [08480]**

Eurasian Wryneck

**Abstract** - Late summer regular migrant, mostly ringed in valley bottoms (n=512), rarely at higher elevations, with latest ringings in October. Low numbers over the years with some inter-annual variations, and overall annual age ratio equal to 4.37.

Specie migratrice regolare, notturna e transahariana, diffusa in tutto il continente europeo; alcune popolazioni meridionali (*J. t. tschusii*), nidificanti nel Bacino del Mediterraneo, sono migratrici intrapaleartiche o sedentarie. Nelle Alpi italiane questo Picide giunge alla metà di marzo, per nidificare negli ambienti idonei di fondovalle fino a quote collinari e medio montane, raramente anche nella fascia montana. Dalle ricatture estere in Italia, si evidenzia un'ampia area geografica d'origine centro europea e nord-orientale, fino ai paesi baltici e scandinavi (Spina & Volponi, 2008).

Specie poco frequente ma regolare, sono stati inanellati 512 individui la maggior parte dei quali nelle stazioni di fondovalle (Fig. 1). Le catture tardo estive ai valichi documentano il possibile transito notturno in quota (alcune catture notturne a Bocca di Caset TN), la sosta e l'ingrassamento in ambienti altomontani solitamente poco frequentati in periodo riproduttivo.

Migratore tardo estivo, la metà del campione è stata inanellata tra il 20 agosto e l'8 settembre (data mediana 28 agosto; Fig. 2); gli ultimi inanellamenti entro la prima decade di ottobre e pochi dati oltre tale periodo e solo nelle stazioni di pianura (19 ottobre 2005, Palude di San Genuario VC).



Martina Cadin

Il campione di individui marcati presenta un rapporto giovani adulti complessivo pari 4,37, con una proporzione di giovani leggermente maggiore riscontrata nelle stazioni di fondovalle (Fig. 1).

Gli inanellamenti variano nel corso degli anni con tre annate di maggiori catture (2006, 2012, 2015). Non è stato possibile modellizzare i dati a causa della limitata dimensione del campione (Fig. 3).

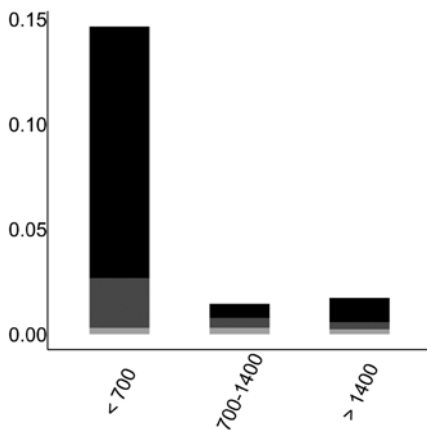


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=300; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=300; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

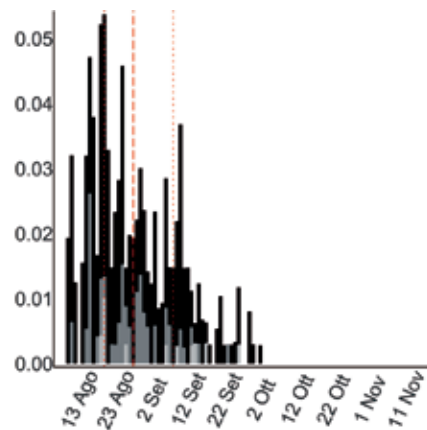


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=286; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=286; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

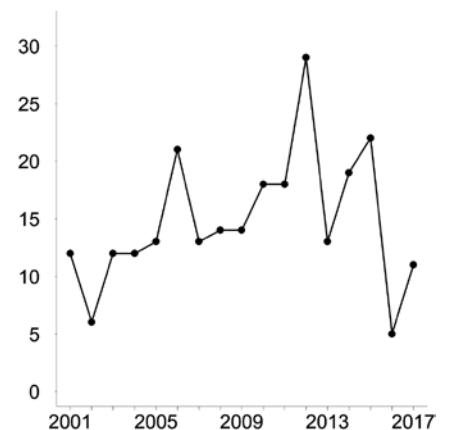


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=252). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=252).



**PICCHIO ROSSO MAGGIORE**

*Dendrocopos major* [08760]

Great Spotted Woodpecker

**Abstract** - Ringed with low numbers (n=664) at all elevations; captures widely distributed along the season (median date 25/09), with a stable trend over the years. Years with highest numbers seem to coincide with Coal Tit irruptions (cf. Coal Tit).

Specie stanziale migratrice nidificante e ampiamente diffusa in Europa, dispersiva e migratrice in alcune annate; compie movimenti irregolari in periodo tardo estivo e autunnale, con vere invasioni tipiche delle popolazioni più settentrionali e in annate con scarsità di risorse alimentari. Sulle Alpi è nidificante, sedentaria, comune in tutte le formazioni forestali, dal fondovalle fino alle alte quote; possibili movimenti irruttivi da oriente (Spina & Volponi, 2008).

Dal 1997 al 2017 sono stati marcati 664 individui. La diffusa presenza come nidificante è confermata dagli inanellamenti distribuiti a tutte le quote in maniera relativamente uniforme (Fig. 1), come anche dall'alto numero di inanellamenti in tarda estate di giovani dell'anno.

Il rapporto giovani-adulti complessivo negli anni è pari a 3,87, con una proporzione di giovani maggiore osservata a quote intermedie. La metà degli inanellamenti ricade in un ampio periodo compreso tra l'1 settembre e l'11 ottobre (data mediana 25 settembre). L'ampia finestra temporale in cui la specie è stata rilevata suggerisce una prevalente presenza di individui appartenenti alle popolazioni locali e in dispersione, ai quali si potrebbero aggiungere, solo in autunno e in alcune annate, occasionali individui in migrazione (Fig. 2).



Oswaldo Negra

L'andamento annuale delle catture non rileva trend significativi (Fig. 3) anche se, in alcuni anni della seconda decade del periodo monitorato (2010-2017) si osservano maggiori valori nelle annate di irruzione di cincia mora (2005, 2009, 2012, 2017; cfr. Cincia mora).

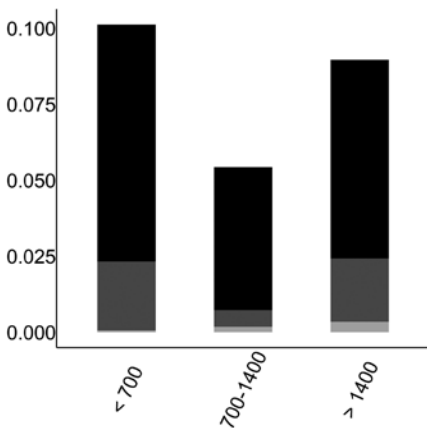


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=415; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi et al., 2021). Figure 1 - Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=415; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi et al., 2021).

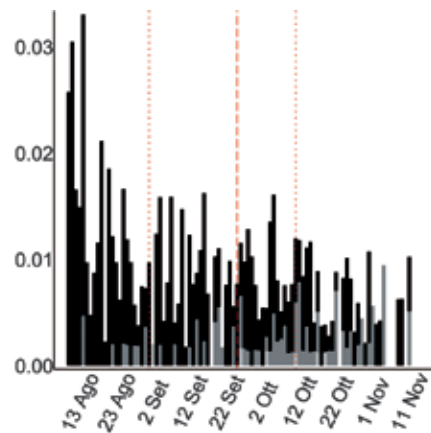


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=414; vedi Tab. 4, Franzoi et al., 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). Figure 2 - Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=414; see Tab. 4, Franzoi et al., 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

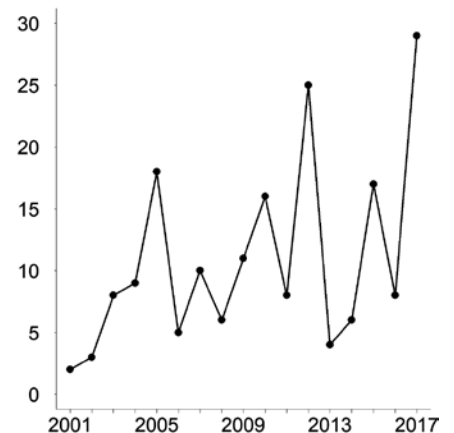


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=185; trend stabile; MODT3, vedi Tab. 6, Franzoi et al., 2021). Figure 3 - Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=185; stable trend; MODT3, see Tab. 6, Franzoi et al., 2021).



**PRISPOLONE*****Anthus trivialis* [10090]**

Tree Pipit

**Abstract** - Non-abundant, regular late summer migrant ( $n=1,945$ ; median date 06/09), with estimated average dates of migration varying over the years but without a linear trend; ringed at all elevations, abundant at mountain passes where the estimated average date of migration is earlier than in the valley bottoms. Stable annual trend in numbers; over the years, age ratio positively correlated with the relative abundance of captures.

Specie migratrice transahariana, nidificante estiva, ampiamente diffusa in Europa, sverna in Africa subsahariana centrale e sud-orientale. Sulle Alpi nidifica alle quote medio alte ed è migratore regolare di fine estate; da fine agosto transitano in Italia contingenti provenienti da una ristretta area longitudinale, centro e nord-orientale (baltica e centro-orientale), e da latitudini considerevoli, sempre più settentrionali col progredire della stagione (Spina & Volponi, 2009).

Tra il 1997 e il 2017 sono stati inanellati 1.945 individui. I dati confermano la presenza di un importante flusso migratorio nelle Alpi italiane e lungo la fascia pedemontana, a tutte le quote, con un numero maggiore di catture nei siti di valico e in quelli di fondovalle; questi ultimi utilizzati per la sosta (Fig. 1).

Il rapporto giovani/adulti complessivo è pari a 4,24 e indica una prevalenza di giovani rispetto agli adulti, maggiore nel periodo di agosto, per la porzione rilevante di



Martina Cadin

oggetti locali, catturati nelle stazioni di quota prossime ad ambienti idonei alla nidificazione.

La metà delle catture ricade tra il 30 agosto e il 15 settembre (data mediana 6 settembre; simile fra classi d'età) documenta il ben noto periodo di passo, tardo estivo, di questa specie nelle Alpi italiane; ultimi dati in ottobre, alcuni molto tardivi (p.e. 1° novembre 2017) al Passo del Turchino (GE), stazione prossima alla costa mediterranea (Fig. 2).

L'analisi fenologica indica una variazione della data media di passaggio stimata nel corso degli anni, ma senza mostrare un trend lineare nel periodo di campionamento;

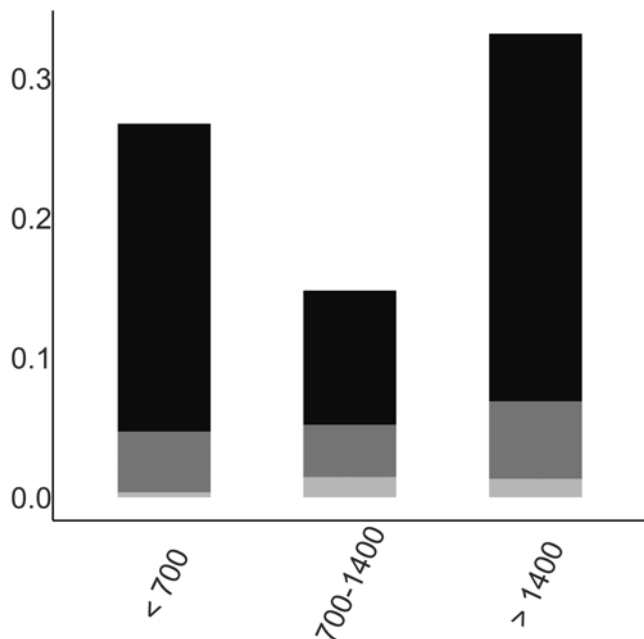


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=1,268$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=1,268$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

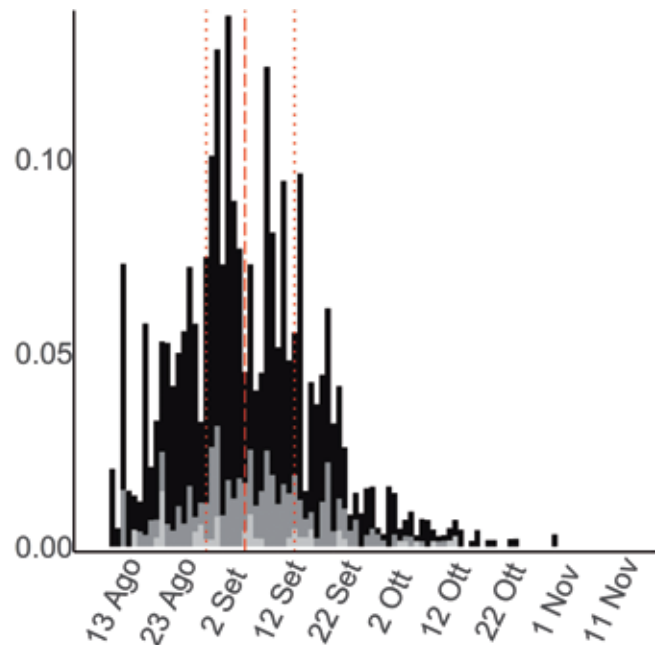


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=1,259$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=1,259$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

la data media di passaggio varia anche in relazione alle due stazioni incluse nell'analisi (Bocca di Caset TN; Capannelle BG), suggerendo una data media anticipata in quota (Fig. 3).

L'andamento annuale delle catture (2001-2017) non rileva trend significativi, nonostante nella prima decade

ci siano state alcune annate con numero di inanellamenti maggiore rispetto a quelli del secondo periodo, dopo il 2010 (Fig. 4). Il rapporto giovani/adulti è correlato positivamente con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = 0,78$ ;  $p = 0,0003$ ).

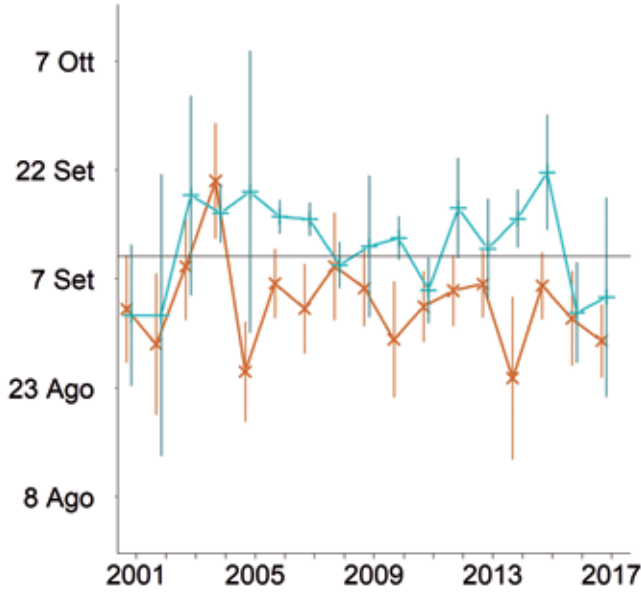


Figura 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=181; +: Capannelle, n=340) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of capture, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

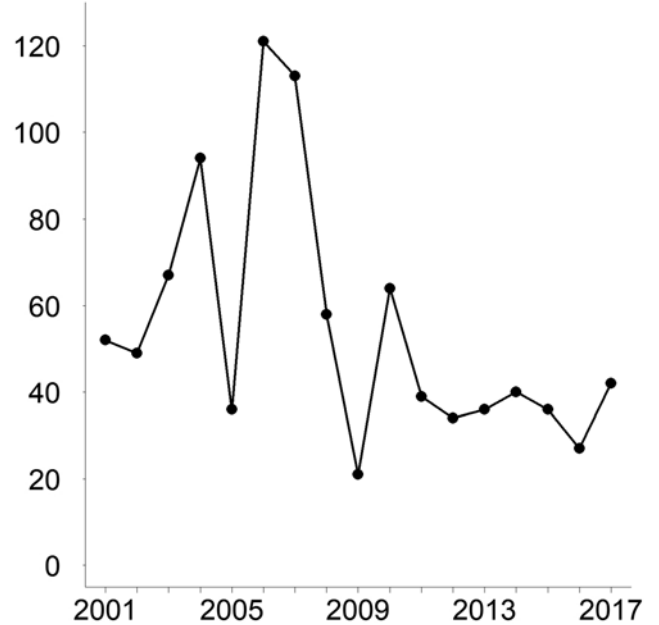


Figura 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=929; trend stabile; MODT3, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=929; stable trend; MODT3, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

**PISPOLA*****Anthus pratensis* [10110]**

## Meadow Pipit

**Abstract** - Regular intra-Palaeartic migrant, mostly ringed ( $n=1,634$ ) at stations at mountain passes and open habitats, in autumn (median date 16/10). No trend over the years, but abundant captures in some.

Specie migratrice intrapaleartica, diurna e gregaria, ad ampia distribuzione europea nelle regioni centro-settentrionali, diffusa negli ambienti aperti di prateria; sverna in Europa centro-meridionale fino al Bacino del Mediterraneo. Sulle Alpi italiane è migratrice regolare, svernante localizzata nel fondovalle dove sosta lungo i corsi d'acqua e nelle aree aperte; in Italia giungono popolazioni da diverse latitudini e regioni europee anche nord-occidentali (Spina & Volponi, 2009).

Gli inanellamenti complessivi sono stati 1.634; si riferiscono soprattutto a migratori in transito attivo e in sosta alle alte quote (Fig. 1), presso le stazioni di valico prossime ad ambienti aperti e praterie pascolate. Più rare le catture alle quote inferiori, nei fondivalle e in pianura, dove è comunque presente e può formare assembramenti serali in ambienti a prato, prati umidi e a vegetazione erbacea coltivata (marcite). Gran parte dei dati provengono da stazioni di valico e in particolare da quella del Passo del Brocon in Trentino e, fra quelle attivate nella seconda decade del periodo, dal Monte Pizzoc in Veneto; i numeri sono limitati a poche catture per anno nelle altre stazioni.

Specie tipicamente ottobrina, i primi individui sono stati inanellati alla fine di settembre (primo dato, 28 settembre 2015; Passo Brocon TN), con un incremento degli inanellamenti in ottobre; la metà delle catture ricade tra il 12 e il 22 ottobre (data mediana 16 ottobre; Fig. 2) e simile fra classi d'età. I pochi ma regolari inanellamenti a novembre sono



Osvaldo Negra

relativi alle due stazioni di media montagna, attive in quel periodo (Passo di Spino BS e La Passata BG), a documentare un passaggio o pendolarismi in un periodo prossimo allo svernamento. Oltre novembre come ben documentato (cfr. Ornitho.it), la specie sosta e sverna, lungo i corsi d'acqua e nelle aree aperte di fondovalle e in pianura.

Il rapporto giovani/adulti complessivo osservato è pari a 2,94 e indica una moderata prevalenza di giovani nella proporzione di individui marcati negli anni.

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 è risultato stabile negli anni. Alcune annate, caratterizzate da un maggior numero di catture (p.e. 2005, 2011, 2012), indicano marcate variazioni interannuali dell'entità del passo di questa specie (Fig. 3); il rapporto giovani/adulti non sembra correlato con l'abbondanza annuale relativa del passaggio ( $r_s = -0,02$ ,  $p > 0,1$ ).

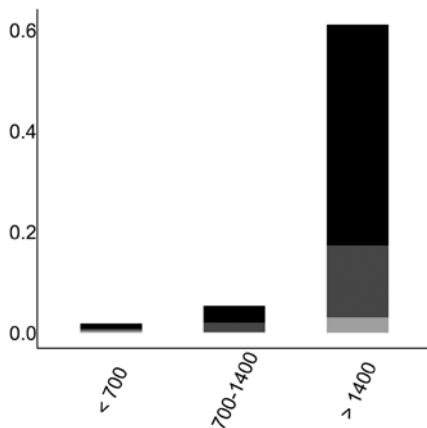


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=1.177$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=1,177$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

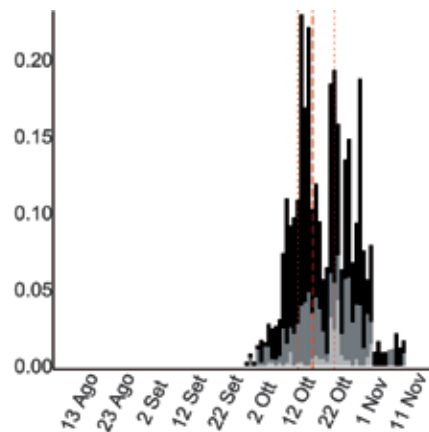


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=1.153$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=1,153$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

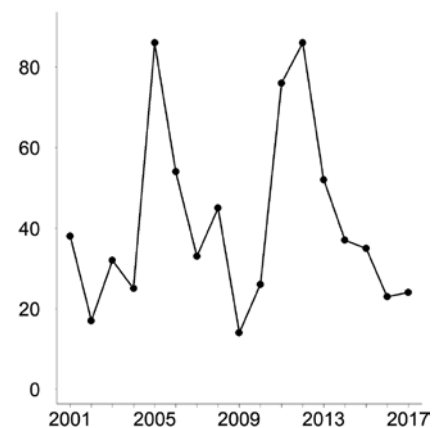


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=703$ ; trend stabile; MODT1, vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=703$ ; stable trend; MODT1, see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021).

## SPIONCELLO

### *Anthus spinoletta* [10140]

Water Pipit

**Abstract** - Regular intra-Palaeartic migrant, ringed almost exclusively at high elevation stations with suitable open and prairie habitats (n=1,821). It moves in early autumn (median date 5/10) with considerable numerical fluctuations over the years which did not show a significant trend.

Specie migratrice intrapaleartica, diurna e gregaria. La distribuzione come nidificante in Europa è circoscritta ai principali massicci montuosi delle regioni meridionali e centrali; sverna nelle pianure dell'Europa centromeridionale e nell'area mediterranea. Sulle Alpi italiane lo spioncello è nidificante comune nelle praterie e pascoli d'alta quota sommitali, svernante localizzato nei fondivalle; migratore regolare, con contingenti in transito d'incerta origine, prevalentemente alpina e centroeuropea, con poche ricatture estere provenienti dalle latitudini maggiori (Spina & Volponi, 2009).

Sono stati inanellati 1.821 individui con elevata dominanza di giovani rispetto agli adulti, prevalentemente nelle stazioni di valico poste oltre i 1400 metri slm (in particolare, Passo del Brocon TN, Monte Pizzoc TV) (Fig. 1), dove la specie transita in piccoli stormi che si aggregano e sostano nelle praterie e pascoli. I pochi inanellamenti alle quote inferiori riguardano siti di pianura e fondovalle prossimi a contesti di ambienti aperti idonei alla sosta della specie.

La metà delle catture è stata effettuata tra il 30 settembre e il 9 ottobre (data mediana 5 ottobre); come documentano gli inanellamenti di novembre, il transito prose-



Osvaldo Negra

gue per tutto l'autunno. Le catture di tarda estate evidenziano possibili movimenti in quota di soggetti in fase di dispersione postriproduttiva (Fig. 2). Il rapporto giovani/adulti complessivo osservato è pari a 6,13, indicando una proporzione nettamente maggiore di giovani nel campione inanellato.

L'andamento annuale delle catture (2001-2017) non rileva trend significativi; è stabile negli anni (Fig. 3) anche se mostra fluttuazioni rilevanti, con alcune annate con catture molto abbondanti (p.e. 2013).

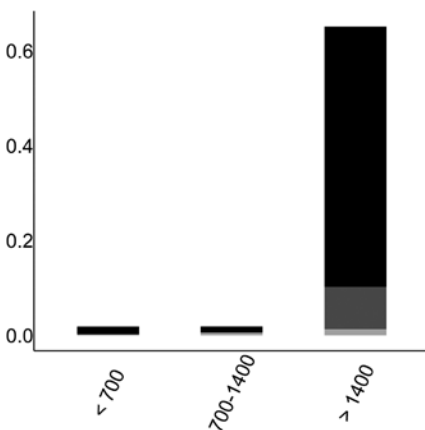


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=1.188; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=1,188; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

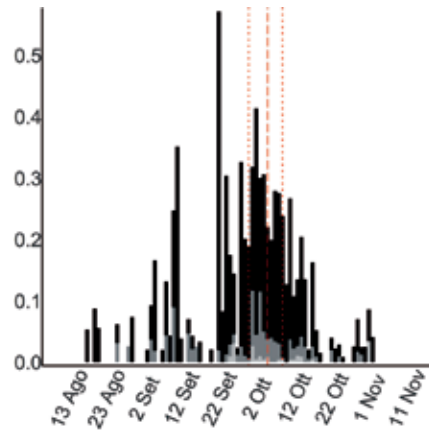


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=1.156; vedi Tab. 4 Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=1,156; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

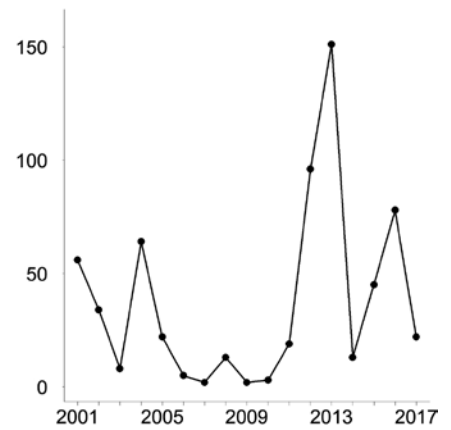


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=633; trend stabile; MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=633; stable trend; MODT1, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).



**CUTRETTOLA*****Motacilla flava* [10170]**

Western Yellow Wagtail

**Abstract** - Not many captures ( $n=665$ ), almost exclusively at mountain passes stations, where individuals migrate in low numbers, while in valley bottoms, where staging birds form nocturnal roosts, the presence is probably underestimated. Late summer migrant (median date of capture 4/9), with last records until the second half of October.

Specie migratrice transahariana, diurna e gregaria, ad ampia distribuzione europea e svernante in Africa subsahariana, è caratterizzata dalla ben nota e complessa variazione geografica sottospecifica che si riflette nel piumaggio soprattutto dei maschi adulti in primavera. Nella regione alpina italiana è specie nidificante localizzata nelle aree umide di fondovalle, migratrice regolare nella tarda estate; in diminuzione come nidificante e migratore. I contingenti migratori nel periodo postriproduttivo provengono da un'ampia area geografica europea, con prevalenza dai Paesi centro nord-orientali (baltici e scandinavi) da latitudini elevate e marcata direzione meridionale verso i quartieri subsahariani (Spina & Volponi, 2009).

Dal 1997 al 2017 sono stati catturati 665 individui con una forte proporzione di giovani rispetto agli adulti (rapporto giovani/adulti osservato complessivo pari a 12,33). I dati documentano una migrazione entro le Alpi regolare, ma mai abbondante nei siti indagati, con transito alle medie e alte quote rilevato ai valichi (Fig. 1). Riferendosi alle prime otto ore, i valori della fascia altimetrica inferiore sottostimano la presenza della specie, che qui solitamente sosta negli ambienti umidi di fondovalle, formano assembramenti serali e roost.

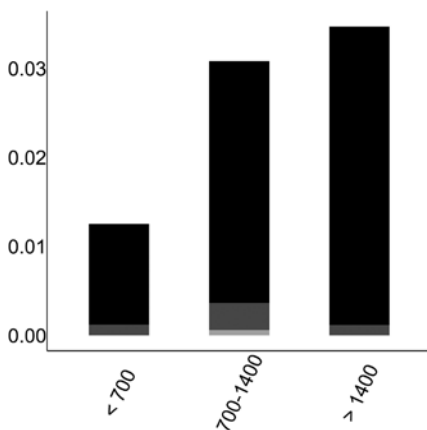


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=132$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=132$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

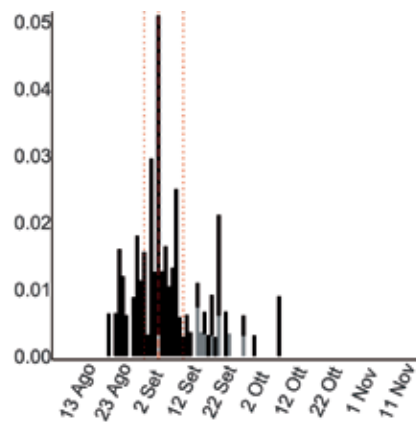


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=121$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021); giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=121$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).



Specie migratrice tardo estiva, i primi inanellamenti sono stati effettuati ad agosto, la metà delle catture è compresa tra l'1 e il 12 settembre (data mediana 4 settembre) (Fig. 2), anticipata nei giovani (5 settembre) rispetto agli adulti (20 settembre). Diminuisce in ottobre, con gli ultimi inanellamenti a metà del mese nelle stazioni di pianura (data più tardiva, 22 ottobre 2000, Cascina Lodoletta CO).

Il numero di individui inanellati è troppo limitato per testare un trend delle catture, che non mostrano (a eccezione del 2013) grandi variazioni sui totali modesti negli anni (Fig. 3).

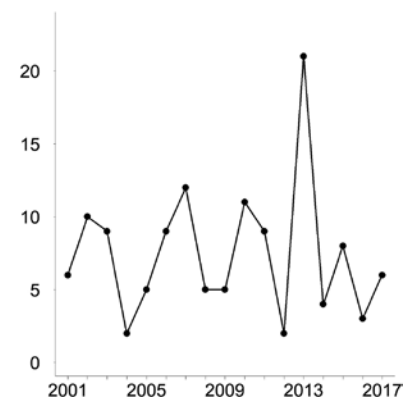


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=127$ ). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=127$ ).

**BALLERINA GIALLA**  
*Motacilla cinerea* [10190]  
 Grey Wagtail

**Abstract** - Intra-Palaeartic migrant, with fairly low ringing totals ( $n=357$ ) and a higher proportion of captures in valley bottoms. Period of more intensive passage in early autumn (median date 28/9), with a dominance of juveniles. Not enough captures to test an inter-annual trend.

Specie migratrice parziale, intrapaleartica, dispersiva, gregaria, distribuita nelle regioni meridionali e centrali dell'Europa e a nord fino al Baltico meridionale. Le popolazioni più settentrionali sono esclusivamente migratrici e svernano in Europa meridionale e nel Bacino del Mediterraneo. Sulle Alpi nidifica in coppie isolate lungo i corsi d'acqua e gli specchi lacustri a tutte le quote; migratrice regolare e svernante localizzata nel fondovalle, con popolazioni che giungono dai quartieri di nidificazione centro europei (Spina & Volponi, 2009).

Poco comune in termini di inanellamenti, sono stati marcati 357 individui con un'elevata componente di giovani rispetto agli adulti (rapporto giovani/adulti complessivo osservato 10,20); bassi i valori numerici per fascia altimetrica, maggiori nelle stazioni di fondovalle prossime a zone umide e prati, ambienti idonei per la sosta e per il foraggiamento (Fig. 1). Gli inanellamenti, decisamente inferiori alle quote medio-alte, sono riferiti a individui in dispersione tardo estiva o in migrazione autunnale.



Martina Cadin

Le catture si distribuiscono principalmente entro un periodo di transito tra settembre e prima decade d'ottobre, con metà dei dati compresi tra il 20 settembre e l'8 ottobre, e data mediana 28 settembre (Fig. 2); differenze di date fra classi d'età (27 settembre, giovani e 5 ottobre, adulti; non significative).

Il numero di individui catturati è variato nel corso degli anni, ma non è stato possibile modellizzare i dati per la limitata dimensione del campione (Fig. 3).

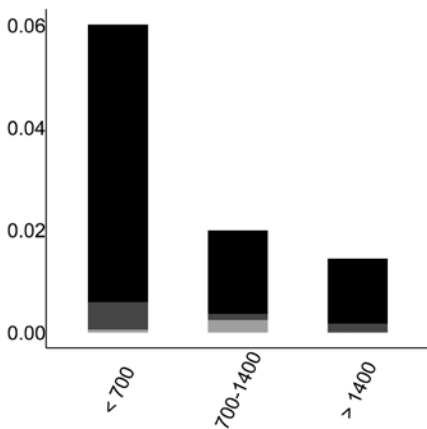


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=159$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=159$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

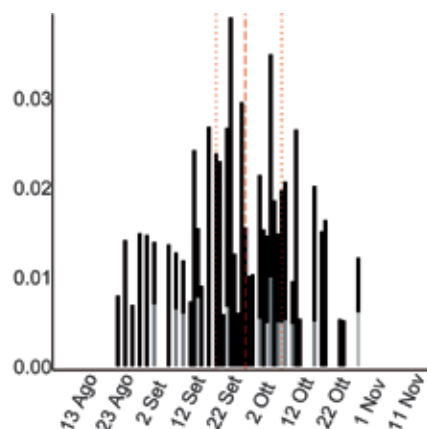


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=117$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021); giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=117$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

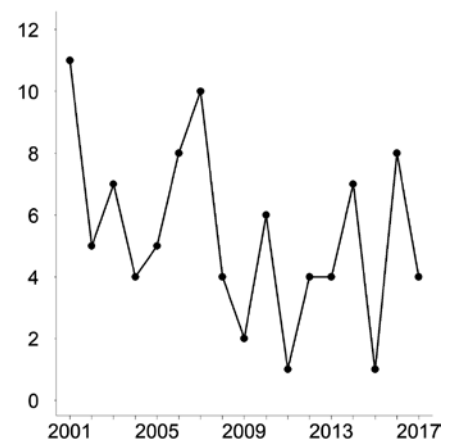


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=91$ ). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=91$ ).

**SCRICCIOLO*****Troglodytes troglodytes* [10660]**

Northern Wren

**Abstract** - Regular migrant (n=6,147) at all elevations; late autumn migration with peak in October (median date 17/10) and high age ratio (5.33; min 3.24; max 10.70); estimated average date of migration apparently earlier on mountain passes vs stations at valley bottoms. Stable trend of captures over the years.

Specie migratrice notturna, intrapaleartica; ampiamente distribuita in Europa, sverna nelle regioni centro-meridionali e nel Bacino del Mediterraneo. Sulle Alpi italiane lo scricciolo è nidificante in ambiente forestale, dal fondovalle fino al limite della vegetazione arborea e arbustiva; migratore regolare e svernante, le ricatture estere in Italia indicano una provenienza dalle regioni a nord, prossime alle Alpi e da aree più settentrionali e centrorientali (Spina & Volponi, 2009).

Tra il 1997 e il 2017 sono stati inanellati 6.147 individui, in tutte le stazioni delle fasce altitudinali, con bassi indici di abbondanza e con una maggiore proporzione di inanellamenti in bassa quota (Fig. 1).

Specie tipicamente autunnale, la metà delle catture effettuate ricade tra il 7 e il 25 ottobre (data mediana 17 ottobre; anticipata nei giovani, 16 ottobre, rispetto agli adulti, 20 ottobre); nel periodo tardo estivo i soggetti marcati sono soprattutto giovani da poco involati o in muta, appartenenti alle popolazioni locali nidificanti, più abbondanti nelle stazioni di media e alta quota (Fig. 2).



Osvaldo Negra

La data media di passaggio stimata varia nel corso degli anni all'interno della finestra di migrazione (vedi Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021), senza mostrare trend temporali significativi e differisce fra le stazioni considerate, suggerendo un anticipo in quelle in quota rispetto alle stazioni di pianura e di fondovalle (Fig. 3). Le catture a fine periodo sono verosimilmente riferibili a soggetti in progressivo insediamento invernale.

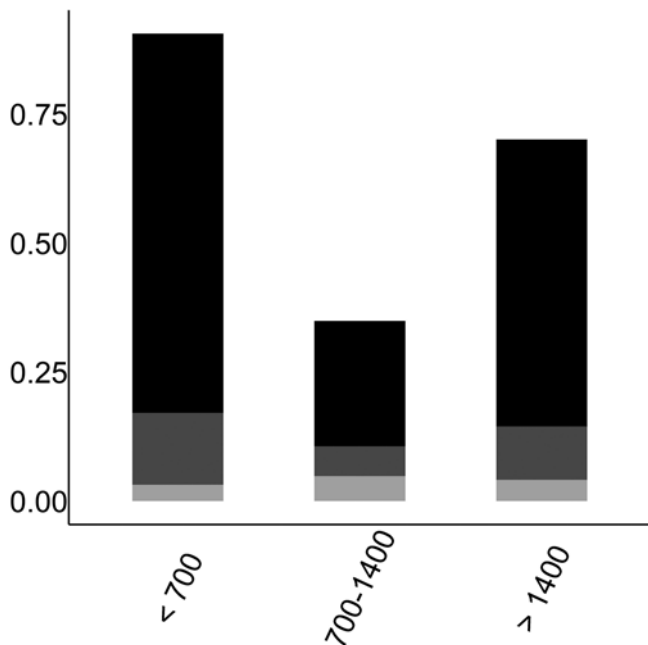


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=3.311; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=3,311; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

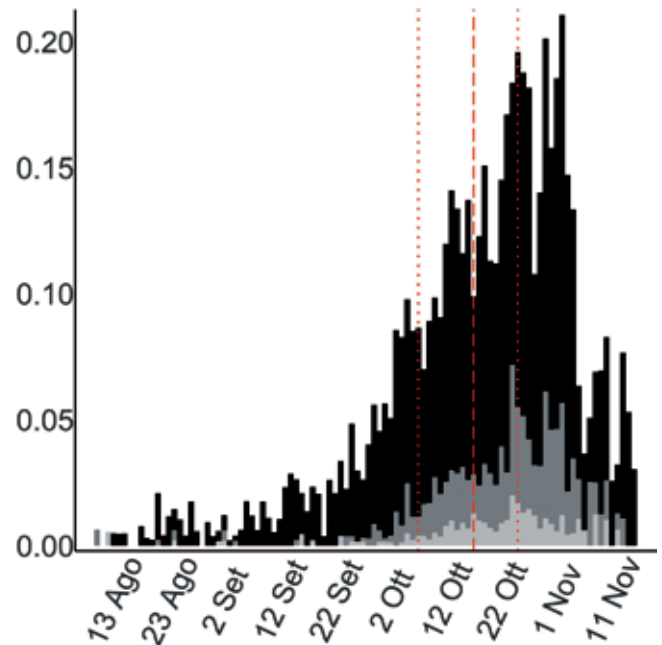


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=3.261; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=3,261; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 non rileva un trend significativo e rimane stabile (Franzoi *et al.*, 2021), nonostante in alcune annate sia considerevole l'abbondanza del numero di scriccioli inanellati (Fig. 4).

L'andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani e adulti catturati mostra una variazione interannuale senza trend lineare (non riportato in Fig. 5). Il rapporto medio stimato è di 5,33 (min 3,24; max 10,70) e indica una prevalenza di giovani rispetto agli adulti variabile negli anni, con una proporzione nettamente superiore in alcune annate, non coincidente con quelle di maggior passo; il rapporto giovani/adulti infatti non è correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = 0,23$ ,  $p > 0,1$ ).

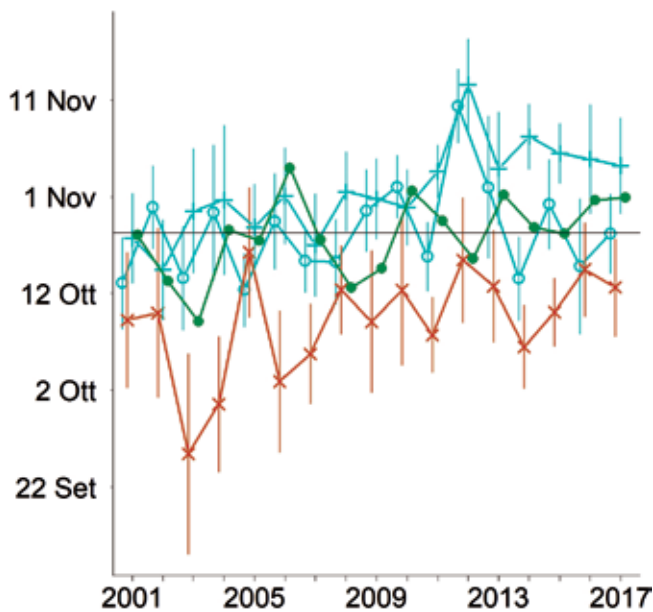


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=303; +: Capannelle, n=491; o: Isolino, n=491; ●: Passo di Spino, n=358) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated by MODP9 model (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

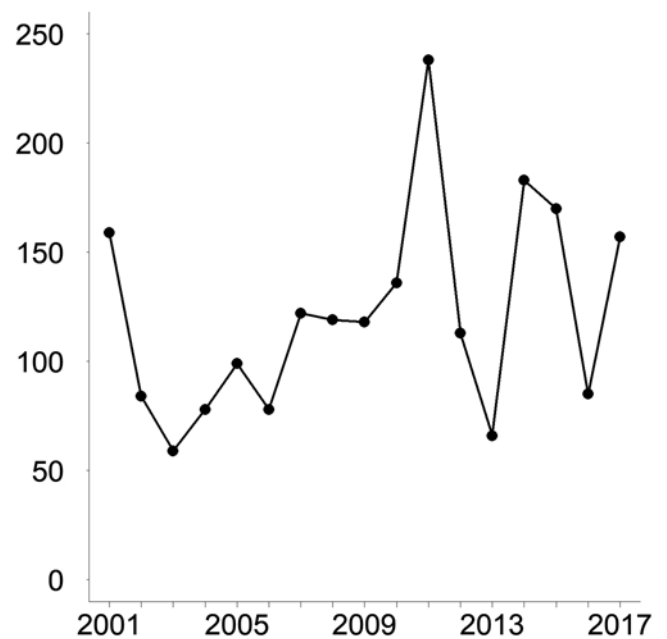


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=2.064; trend stabile; MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=2,064; stable trend; MODT1, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

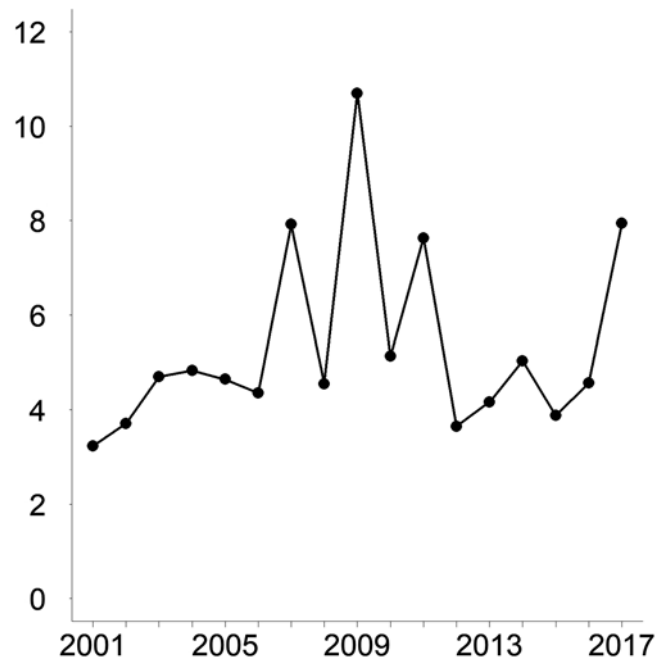


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=1.630) e adulti (n=321) inanellati in tutte le stazioni selezionate (MODR1; vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=1,630) and adults (n=321) ringed at all selected stations (MODR1; see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).



**PASSERA SCOPAIOLA**  
*Prunella modularis* [10840]  
 Dunnock

**Abstract** - Regular intra-Palaeartic migrant, ringed in all stations mainly in valley bottoms and at higher elevations ( $n=5,967$ ), with higher proportion in juveniles than adults (4.55; min 2.38, max 9.07). Autumn migrant with peak of captures in October (median date 11/10). At higher altitudes migration seems to be earlier than in valley bottoms, where the species is also wintering. Captures are stable over the years, showing some fluctuations with peaks not related to the abundance of ringed juveniles.

Specie migratrice intrapaleartica, diurna e facoltativamente notturna. Ampiamente diffusa in Europa centro-settentrionale come nidificante, sverna in Europa centro-meridionale fino alle coste settentrionali del Mediterraneo. Sulle Alpi italiane nidifica alle medie e alte quote fino al limite della vegetazione arbustiva; migratrice regolare e svernante, con contingenti che provengono da un'ampia fascia latitudinale, centro e nordeuropea (Spina & Volponi, 2009).

Sono stati catturati 5.967 individui, con numeri maggiori alle quote inferiori in ambienti di sosta e oltre i 1400 metri, dove è migratrice diurna, oltre che nidificante (Fig. 1). La metà delle catture è stata effettuata tra il 3 e il 20 ottobre (data mediana 11 ottobre; Fig. 2); catture di giovani dell'anno e adulti in muta parziale e completa in agosto e settembre; aumento dei valori da fine set-



tembre con andamento bimodale nel periodo di transito in ottobre e novembre. La data mediana è anticipata nei giovani rispetto agli adulti (10 ottobre, 14 ottobre); gli inanellamenti di agosto si riferiscono alle catture di individui appartenenti alle popolazioni locali nidificanti

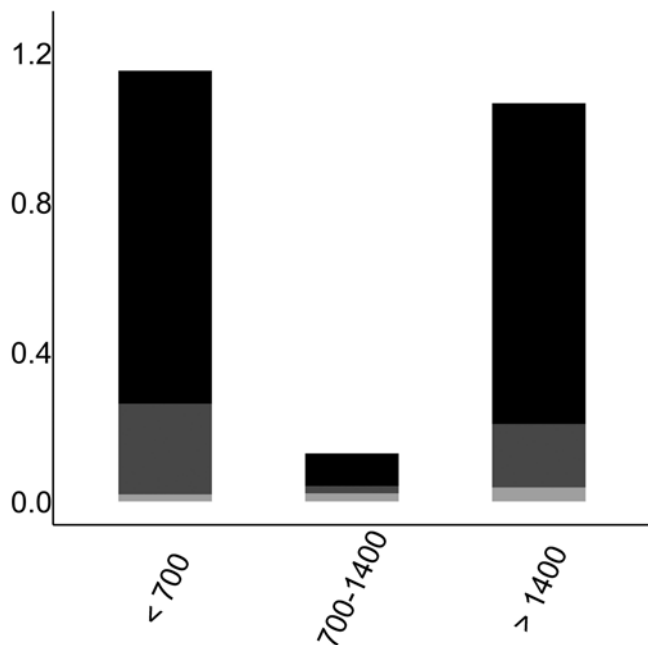


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=3,991$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=3,991$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

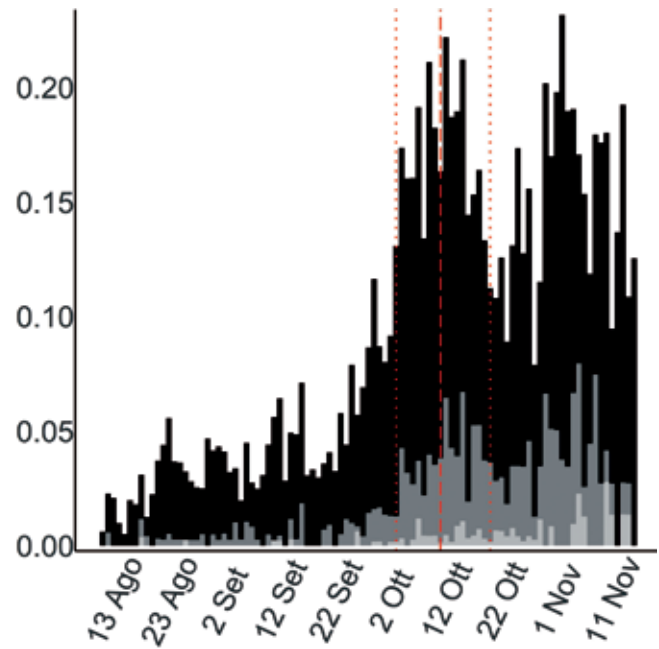


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=3,907$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=3,907$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

presso stazioni a quote medie e alte, in prevalenza giovani dell'anno da poco involtati e/o in muta parziale o adulti nidificanti e/o in muta completa. Le catture a fine periodo sono probabilmente riferibili a soggetti in progressivo insediamento invernale, in particolare nelle stazioni di pianura e fondovalle.

La data media di passaggio stimata varia nel corso degli anni, ma senza mostrare progressivi ritardi o anticipi nel periodo di campionamento. Le differenze nella data media di passaggio fra le stazioni considerate (Passo Brocon TN, Bocca di Caset TN, Capannelle BG, Isolino VB), suggeriscono un anticipo dello svolgersi della migrazione in quota rispetto al fondovalle e alla pianura (Fig. 3), dove la specie progressivamente aumenta nel tardo autunno e all'approssimarsi del periodo invernale; questo anticipo spiega in parte l'andamento apparentemente bimodale degli inanellamenti (Fig. 2).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 è stabile; tuttavia, sono evidenti oscillazioni con catture elevate in alcune annate (p.e. 2011, 2012; Fig. 4). Il rapporto medio tra numero di giovani e adulti stimato nella finestra di migrazione è pari a 4,55 (min 2,38; max 9,07), indicando una prevalenza di giovani più marcata in alcune annate, ma il rapporto giovani/adulti non sembra correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = 0,20$ ,  $p > 0,1$ ). L'andamento annuale del rapporto tra giovani e adulti inanellati mostra variabilità interannuale senza trend lineare (non riportata in Fig. 5).

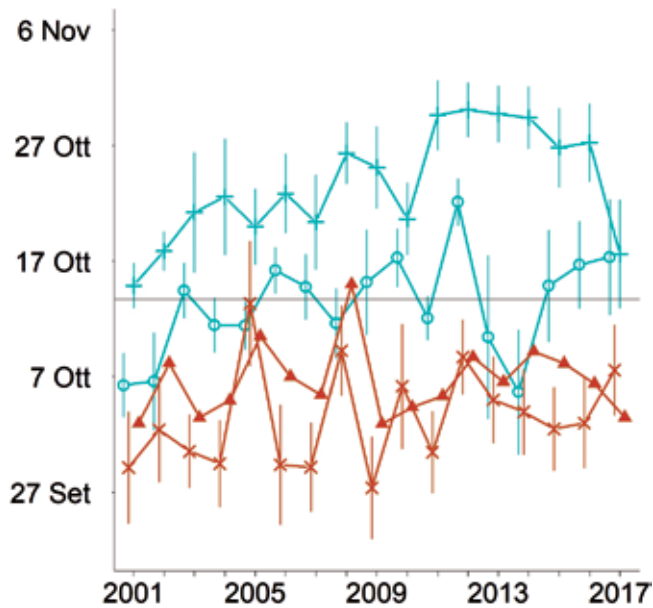


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=380; +: Capannelle, n=729; ▲: Passo Brocon, n=476; o: Isolino, n=781) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated by MODP9 model (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

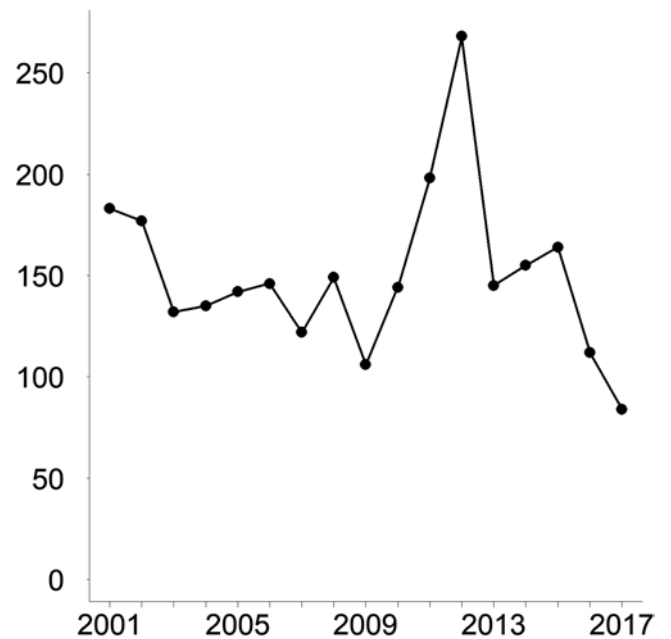


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=2.562; trend stabile; MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analysis (n=2,562; stable trend; MODT1, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

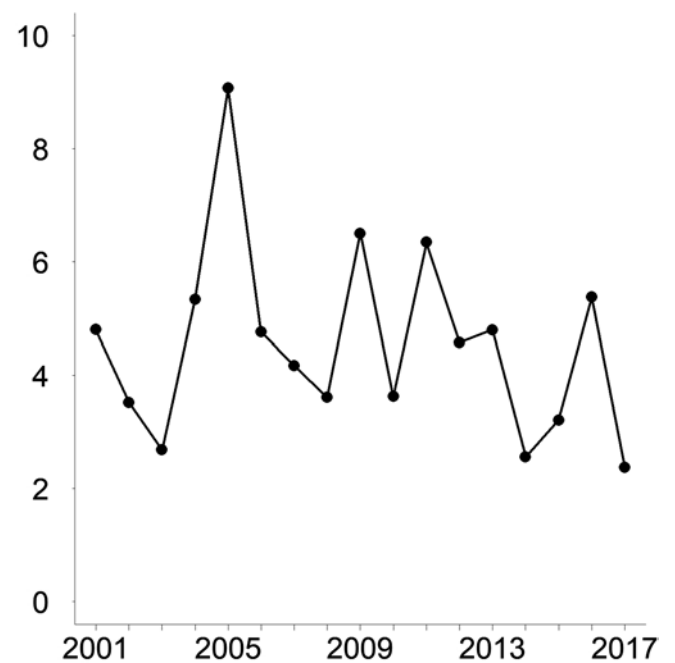


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=2.013) e adulti (n=479) inanellati in tutte le stazioni selezionate (MODR1; vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=2,013) and adults (n=479) ringed at all selected stations (MODR1; see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).

**PETTIROSSO***Erithacus rubecula* [10990]

European Robin

**Abstract** - Intra-Palaeartic nocturnal migrant, among the most ringed species at all elevations in the Progetto Alpi (n=102,342). Early migration at higher elevations compared to valley bottoms, detected already at the end of August, but with migratory peak in October (median date 9/10, anticipated in juveniles 8/10 compared to adults 12/10), and later progressive settlement for wintering. The stable trend of captures over the years shows inter-annual variations negatively correlated with higher percentage of juveniles.

Specie migratrice intrapaleartica, notturna, diffusa in Europa fino alle latitudini più settentrionali; nelle Alpi italiane è nidificante negli ambienti forestali a tutte le quote dalla fascia collinare e più frequentemente in quella montana; sverna in Europa centro-meridionale, nel Mediterraneo fino all'Africa settentrionale. Nel periodo postriproduttivo sulle Alpi il pettirosso è migratore abbondante e sverna alle medie e basse quote, con contingenti di presumibile provenienza nord alpina, centro e nord-orientale europea, come documentato dalle ricatture estere in Italia (Spina & Volponi, 2009).

Il pettirosso è una delle specie più comuni durante la migrazione postriproduttiva attraverso le Alpi italiane; gli inanellamenti (n=102.342; 1997-2017) sono distribuiti lungo il gradiente altitudinale, con indice di cattura più basso alle quote intermedie (Fig. 1). Le catture di agosto si riferiscono in gran parte a giovani dell'anno appartenenti alle popolazioni locali, adulti riproduttori e soggetti in fase di muta postriproduttiva. L'incremento degli inanellamenti già dalla fine di agosto documenta l'inizio del passo, in particolare nelle stazioni di valico in quota, che progressivamente aumenta nel mese di settembre (Fig. 2).



Osvaldo Negra

La metà delle catture è stata effettuata tra il 30 settembre e il 16 ottobre (data mediana 9 ottobre; Fig. 2), periodo entro il quale la migrazione della specie interessa tutte

nenti alle popolazioni locali, adulti riproduttori e soggetti in fase di muta postriproduttiva. L'incremento degli inanellamenti già dalla fine di agosto documenta l'inizio del passo, in particolare nelle stazioni di valico in quota, che progressivamente aumenta nel mese di settembre (Fig. 2).

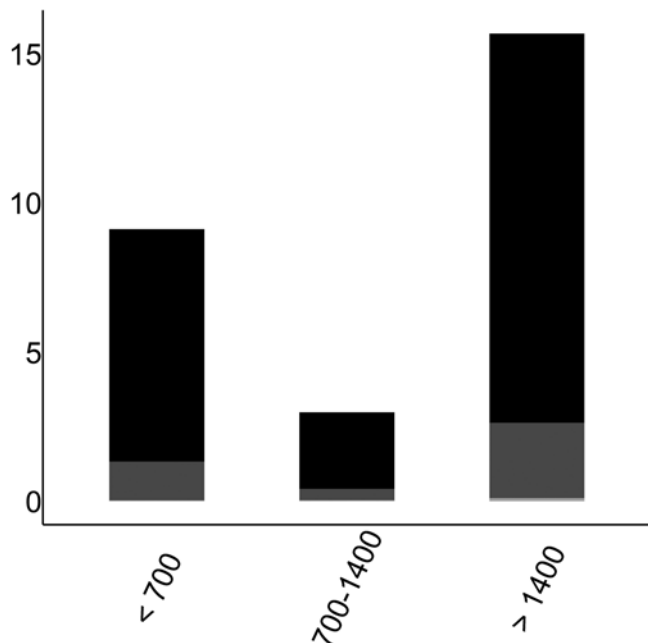


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=47.383; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=47,383; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

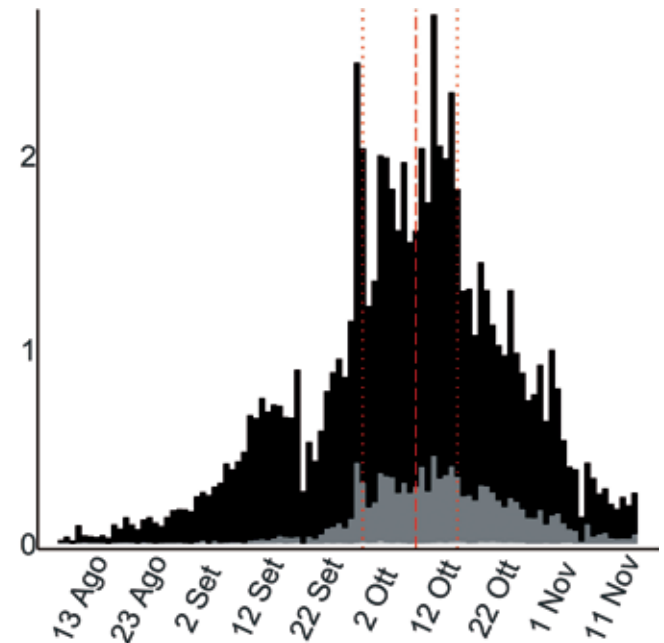


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=47.383; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=47,383; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

le quote, con passaggio notturno testimoniato dall'elevato numero di catture di soggetti in sosta all'alba e nelle prime ore del giorno, e anche dall'attività di cattura notturna effettuata regolarmente negli anni in alcune stazioni alpine (p.e. Bocca di Caset TN e Passo del Brocon TN) e occasionalmente in altre (Passo di Spino BS). La data mediana varia fra classi di età ed è anticipata nei giovani (8 ottobre) rispetto agli adulti (12 ottobre). Il progressivo stabilizzarsi del numero di catture tardo autunnale potrebbe riferirsi ai contingenti che regolarmente svernano nella regione alpina, in particolare alle medie e basse quote.

La data media di passaggio stimata varia nel corso degli anni, ma non evidenzia un trend lineare nel periodo di campionamento; le date medie variano anche in relazione alle stazioni considerate (Passo Brocon TN, Bocca di Caset TN, Passo di Spino BS, La Passata BG, Capannelle BG, Isolino VB), con valori predetti che suggeriscono un anticipo nelle stazioni in quota rispetto a quelle della fascia intermedia e inferiore, anche se questo aspetto non è stato testato esplicitamente (Fig. 3).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 descrive un trend stabile, con un apparente incremento degli inanelamenti nella seconda metà del periodo monitorato, non significativo per effetto dello sforzo di campionamento (Fig. 4).

Il rapporto medio tra numero di giovani e adulti stimato nella finestra di migrazione è 5,84 (min 4,20; max 8,57), indica una prevalenza di giovani variabile negli an-

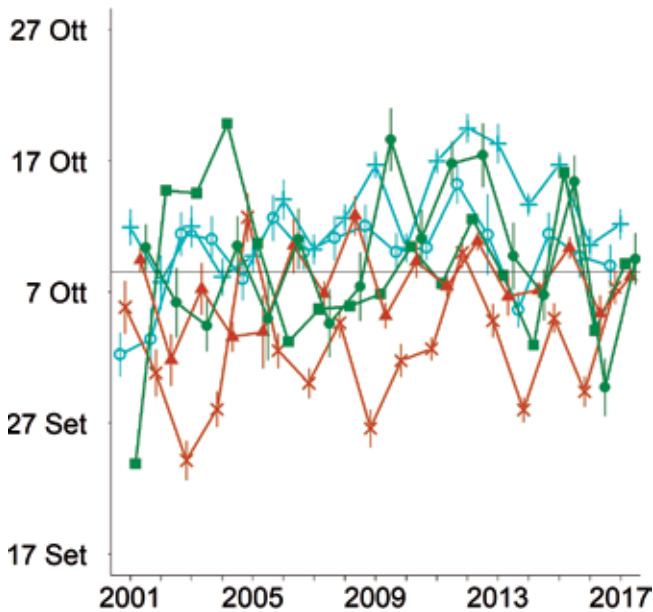


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=6.854; +: Capannelle, n=7.859; ■: La Passata, n=1.451; ▲: Passo Brocon, n= 11.725; ●: Passo di Spino, n= 2.182; ○: Isolino, n=4.342) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated by MODP9 model (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

ni, ma senza produrre un trend lineare (Fig. 5); il rapporto giovani/adulti appare correlato negativamente con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = -0,80$ ,  $p = 0,0002$ ), ad indicare una proporzione di adulti più elevata nelle annate di maggior transito.

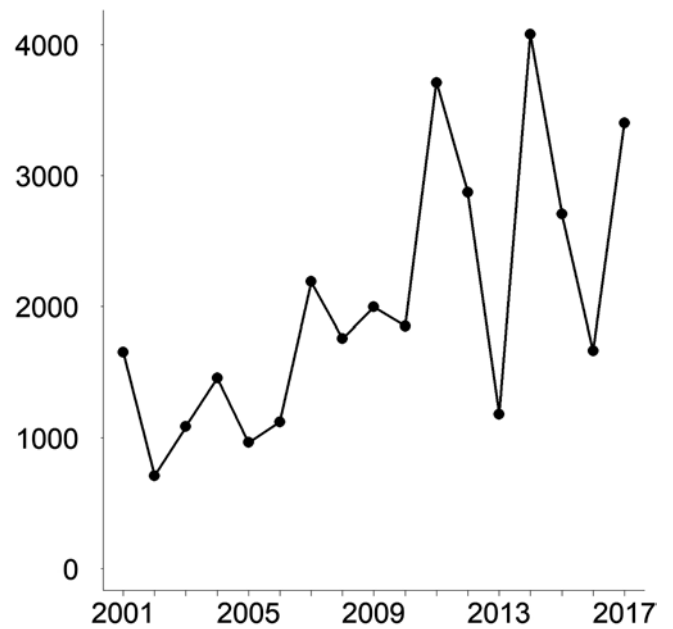


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanelati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=34.413; trend stabile; MODT3, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=34,413; stable trend; MODT3, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

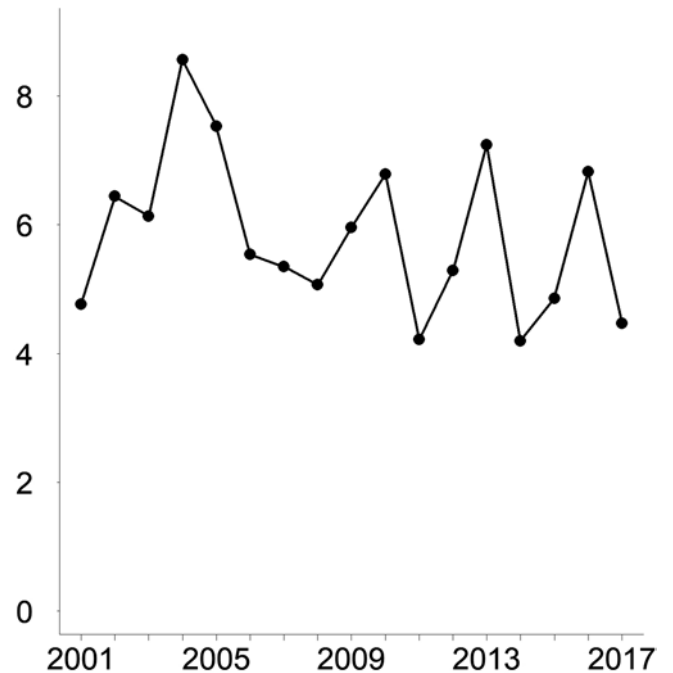


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=28.789) e adulti (n=5.506) inanelati in tutte le stazioni selezionate (MODR1; vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=28,789) and adults (n=5,506) ringed at all selected stations (MODR1; see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).



**USIGNOLO*****Luscinia megarynchos* [11040]**

Common Nightingale

**Abstract** - Summer breeding trans-Saharan species, rare migrant in the Italian Alps mostly ringed in valley bottoms and foothills (n=1,269) and elevated proportion of juveniles (7.93); very early passage in summer, with captures often referred to birds in pre-migratory moulting and fattening (median date 21/08; later captures until November).

Specie migratrice transahariana, notturna, distribuita in Europa nelle regioni meridionali e centrali fino al Baltico; sverna in Africa subsahariana. Sulle Alpi è estiva e nidificante, localizzata nella fascia collinare del settore prealpino e pedemontano, in boschi di latifoglie termofile, lungo i corsi d'acqua, ai margini di contesti rurali e nei versanti a solatio lungo le ampie vallate principali. Le poche ricatture estere in Italia indicano un'origine centro-europea e balcanica, e una netta direzione verso sud lungo la nostra penisola (Spina & Volponi, 2009).

Sono stati inanellati 1.269 individui, prevalentemente nelle stazioni di fondovalle e della fascia pedemontana, a documentare una migrazione, seppur non abbondante, quasi esclusiva delle basse quote (Fig. 1). I pochi dati di inanellamento registrati alle medie e alte quote suggeriscono infatti un flusso migratorio limitato in quota e quindi una tendenza della specie a evitare i settori più interni ed elevati della catena montuosa italiana. Come per altre specie transahariane è rilevante la dominanza di giovani rispetto agli adulti (rapporto giovani/adulti complessivo osservato pari a 7,93), variabile negli anni.

L'indice di abbondanza (Fig. 2), già elevato a inizio di agosto durante la fase premigratoria, riguarda individui di popolazioni locali in fase di muta o ingrassamento in ambienti idonei di fondovalle (saliceti).

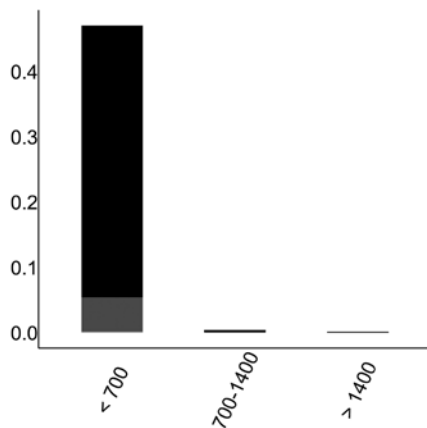


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=800; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=800; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

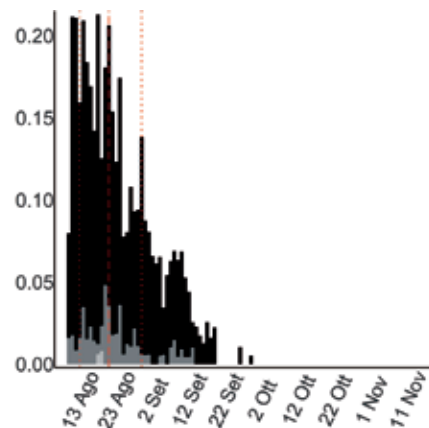


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=789; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=789; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).



Martina Cadin

La metà degli inanellamenti ricade sempre in agosto, tra il 13 e il 30 (data mediana 21 agosto, simile fra le classi d'età). L'indice tende a diminuire progressivamente nella seconda metà di settembre e la presenza di usignoli nelle Alpi italiane pare concludersi entro la metà di ottobre; rari inanellamenti fino a novembre (8 novembre 2008, Capannelle BG).

I dati utilizzati nelle analisi degli andamenti interannuali provengono prevalentemente dalla stazione di Capannelle BG. Il numero di individui catturati varia nel corso degli anni, ma i dati non sono sufficienti per testare l'andamento delle catture (Fig. 3).

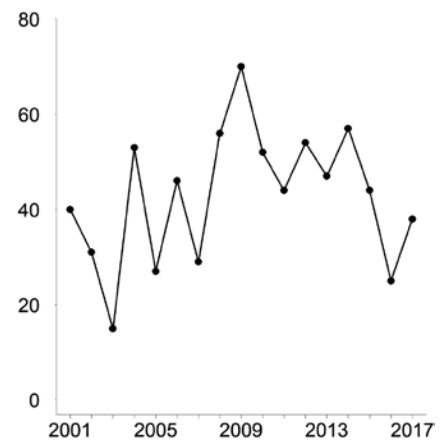


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=728). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=728).

**PETTAZZURRO***Luscinia svecica* [11060]

## Bluethroat

**Abstract** - Rare migrant in the Italian Alps, with higher numbers in valley bottom stations and only occasionally ringed at high elevations ( $n=288$ ); late summer passage, with records between 1-20 September (median date 11/09; later date 17/10). Irregularly recorded during the project, the few data do not allow to estimate inter-annual trends in captures.

Specie politipica, migratrice notturna, transahariana e intrapaleartica a seconda della sottospecie, a distribuzione europea più diffusa e regolare nelle regioni settentrionali, e con areali invece disgiunti fra sottospecie che svernano a latitudini diverse tra il Bacino del Mediterraneo e l'Africa subsahariana. Il pettazzurro è estremamente raro e localizzato come nidificante nelle Alpi (Atlante nazionale, in prep.), accertato con la sottospecie *L. s. svecica*; regolare non comune, raramente osservato in inverno nella fascia pedemontana padana. L'origine delle popolazioni in transito in Italia è confermata per quelle centro-europee (Repubblica Ceca e Germania; Spina & Volponi, 2009).

Migratore regolare ma poco abbondante, con un numero limitato di inanellamenti ( $n=288$ ) effettuati prevalentemente nella fascia altimetrica inferiore e nelle stazioni di pianura. Qui il pettazzurro sosta in ambienti prossimi a zone umide con vegetazione cespugliata rada, ambienti dove viene anche spesso segnalato e osservato (cfr. dato Ornitho.it); limitati invece a pochi dati per anno gli inanellamenti nelle stazioni di valico (Fig. 1). Dei 288 soggetti marcati, il rapporto giovani/adulti complessivo risulta pari a 4,84.

Soggetti in migrazione sono stati inanellati nel corso del Progetto già a partire da inizio agosto; la metà delle catture si riferisce al periodo compreso tra il 30 agosto e il 20 settembre (data mediana 11 settembre), con inanellamenti registrati fino alla seconda metà di ottobre (un individuo il 17 ottobre 2017, Isolino VB) (Fig. 2), indicando un periodo migratorio corrispondente ad altre documentazioni bibliografiche (Spina & Volponi, 2009); date mediane di passaggio giovani e adulti sostanzialmente simili, rispettivamente 11 e 10 settembre.

Il numero limitato di individui inanellati non permette di testare statisticamente l'andamento delle catture negli anni; si conferma la relativa rarità della specie nei contesti alpini rispetto a quelli di pianura, e una certa irregolarità numerica del suo transito negli anni (Fig. 3).

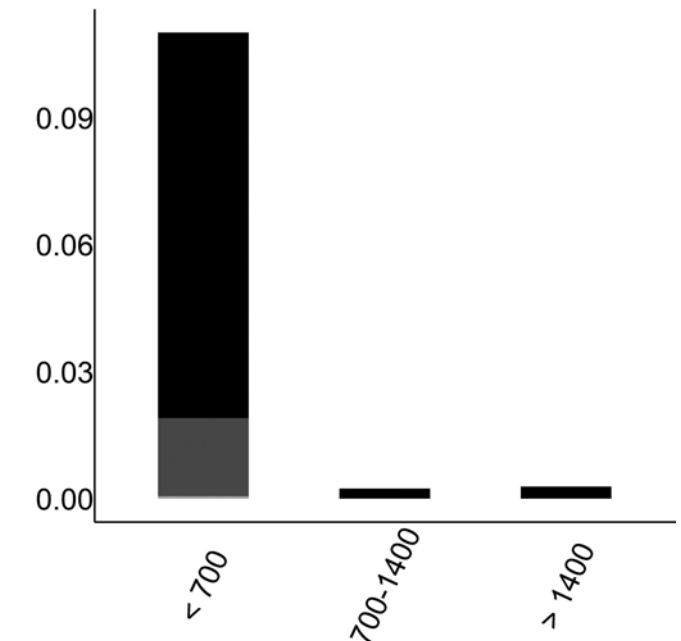


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=194$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=194$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

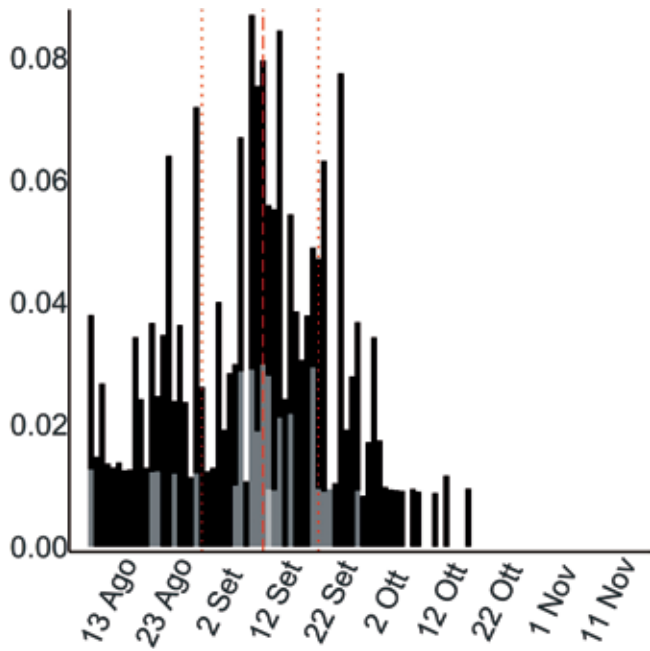


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanelati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=185; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=185; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

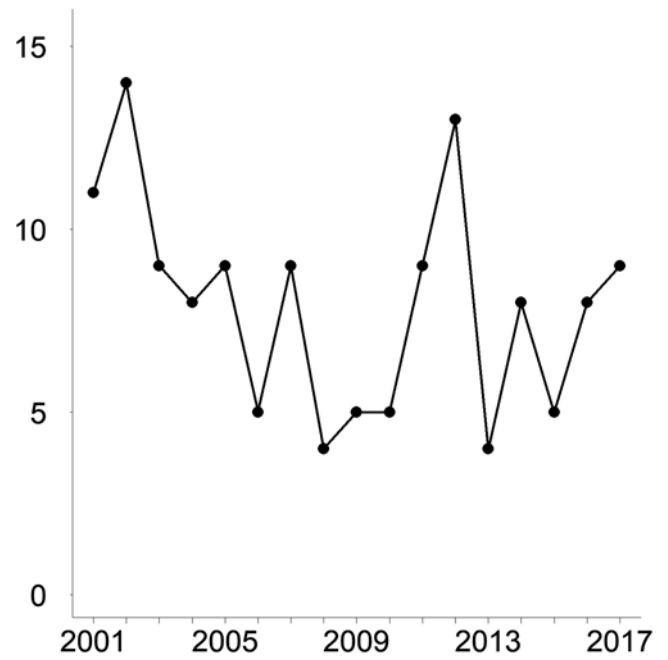


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanelati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=135). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=135).

**CODIROSSO SPAZZACAMINO***Phoenicurus ochruros* [11210]

Black Redstart

**Abstract** - Common intra-Palaeartic migrant (n=5,416), mostly ringed at high elevation stations, in open and rocky habitats, where migration appears earlier than at medium and low altitudes, where the species is rarer; late autumn migrant (median date 18/10) with an average higher proportion of juveniles not correlated with the inter-annual abundance of captures. An apparent increase in ringing totals, but no linear trend.

Specie migratrice notturna, intrapaleartica, diffusa in Europa dall'area mediterranea fino alla Scandinavia meridionale e alle regioni centro-orientali fino al Mar Nero, con popolazioni estive e migratrici. Sulle Alpi il codirosso spazzacamino è comune come nidificante, abbondante e diffuso alle alte quote nei pascoli e praterie fino agli ambienti rocciosi periglaciali; seppur localizzato, è in aumento negli ambienti urbani e periurbani di fondovalle. Svernante localizzato alle basse e medie quote e nella Pianura Padana. I contingenti che arrivano in Italia provengono prevalentemente dall'Europa centrale (Spina & Volponi, 2009).

Sono stati inanellati 5.416 individui, in numeri più abbondanti alle medie e alte quote, a documentare un transito più rilevante nei contesti di valico e nei pianori sommitali a praterie pascolate (Fig. 1).



Martina Cadin

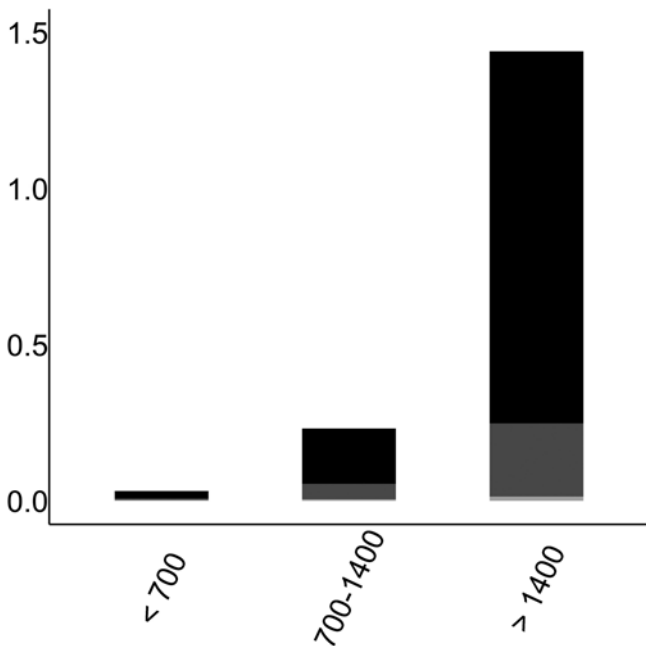


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=2.927; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=2,927; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

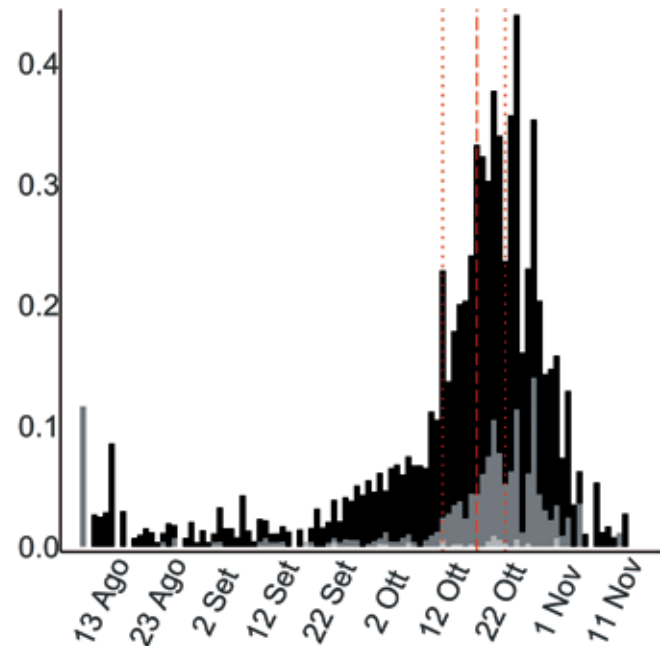


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=2.863; vedi Tab. 2, Franzoi et al., 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=2,863; see Tab. 2, Franzoi et al., 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).



Gli inanellamenti di agosto sono relativi a soggetti appartenenti alle popolazioni locali nidificanti e riguardano adulti e giovani dell'anno, in muta completa o parziale e/o in dispersione. Il periodo migratorio ricade nella seconda parte di ottobre con metà degli inanellamenti tra il 12 e il 23 ottobre (data mediana 18 ottobre; date mediane anticipata 18 ottobre nei giovani rispetto agli adulti, 21 ottobre). In autunno inoltrato gli inanellamenti diminuiscono, col progressivo calo del flusso migratorio che pare esaurirsi ai primi di novembre (Fig. 2), con poche catture di potenziali soggetti svernanti entro le Alpi. La data media

di passaggio stimata varia nel corso degli anni, senza definire un trend lineare, ed è diversa tra le stazioni incluse nel modello (Passo Brocon TN, Bocca di Caset TN, Passo di Spino BS), suggerendo un anticipo della migrazione alle quote più elevate (Fig. 3).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017, pur apparendo in aumento, non indica un trend significativo, per effetto dello sforzo di campionamento (Fig. 4). Il rapporto giovani/adulti complessivo osservato negli anni, pari a 4,84, e non sembra correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = -0,23$ ,  $p > 0,1$ ).

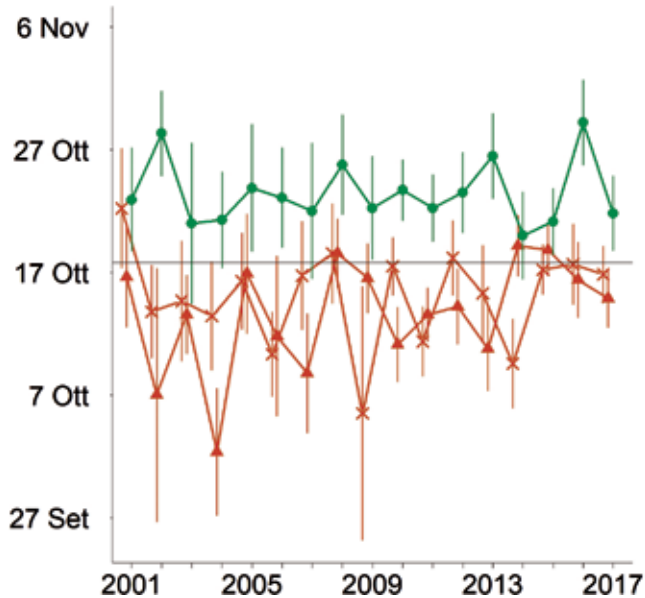


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=334; ▲: Passo Brocon, n=375; ●: Passo di Spino, n=291) stimata dal modello MODP9 (vedi Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated by MODP9 model (see Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

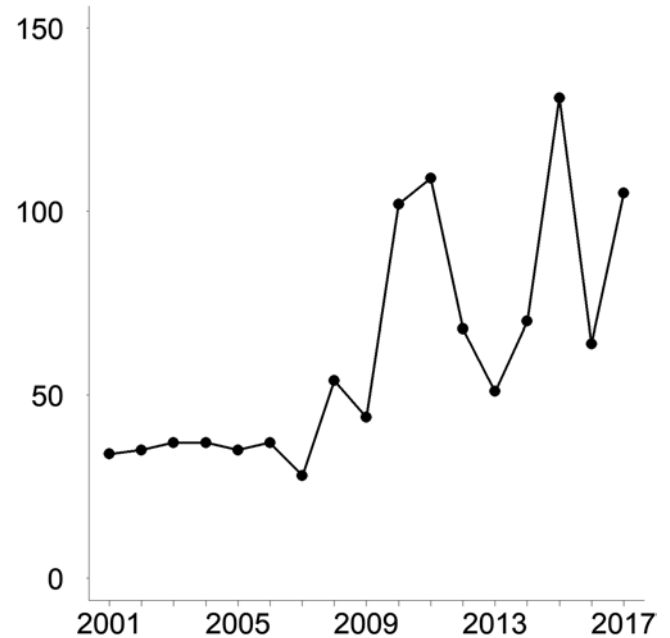


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=1,041). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=1,041).

## CODIROSSO COMUNE

### *Phoenicurus phoenicurus* [11220]

Common Redstart

**Abstract** - Trans-saharan migrant, summer breeder, ringed at all elevations (n=5,415), with a dominance of juveniles compared to adults and non-significant variation over the years (9.02; min 5.33, max 17.23); half of the birds ringed within 25/08-29/09 (median date 11/09). The inter-annual trend of captures does not show significant trends, and is not correlated with the age ratio.

Specie estiva, migratrice e svernante nei quartieri subsahariani, ampiamente diffusa in Europa; nelle Alpi il codirosso comune è nidificante comune, distribuito dal fondovalle alla media montagna negli ambienti rurali e periurbani: più localizzato a quote superiori nei versanti pascolati e boschi naturali radi. Migratore regolare in entrambi i periodi; durante la migrazione postriproduttiva le popolazioni che transitano attraverso le Alpi e l'Italia risultano provenire da un'ampia area geografica nord-orientale, dall'Europa centrale e dalla regione baltica (Spina & Volponi, 2009).

Dal 1997 al 2017 sono stati inanellati 5.415 individui. I dati evidenziano un flusso migratorio a tutte le quote, con un maggior numero di inanellamenti nella fascia medio-bassa, in ambienti diversi idonei alla sosta e all'ingrassamento (Fig. 1). Gli inanellamenti in quota rilevati già nella prima decade di agosto, non sono collegabili alla presenza di popolazioni locali in muta o ingrassamento,

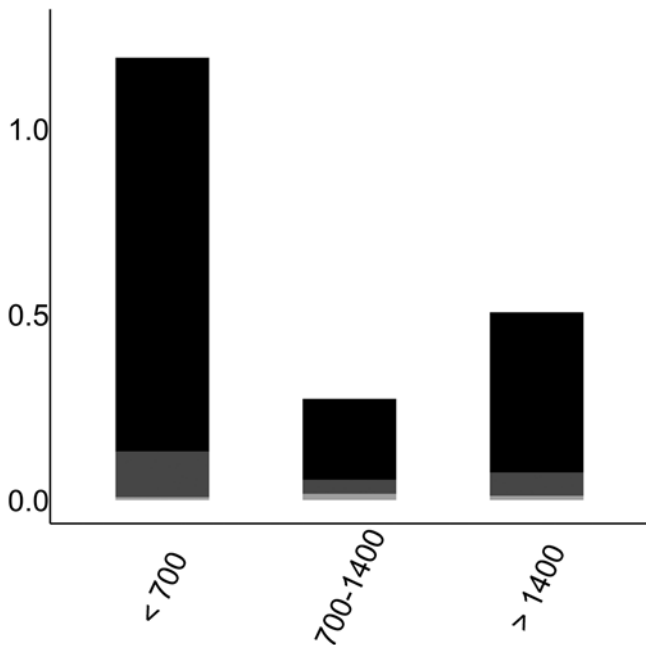


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=3.328; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=3,328; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).



come diversamente si è rilevato in quelli di fondovalle, ma a primi movimenti migratori. La metà degli inanellamenti ricade tra il 25 agosto e il 26 settembre (data mediana 11 settembre; Fig. 2), con ultimi soggetti marcati in autunno inoltrato (p.e. 1 novembre 2004, Capannelle BG). Non significative le differenze (13/9 adulti; 11/9 giovani). Date mediane di cattura differenti tra giovani e adulti (11 e 13 settembre) e tra maschi e femmine (10 e 14 settembre); simile la data mediana fra classi d'età.

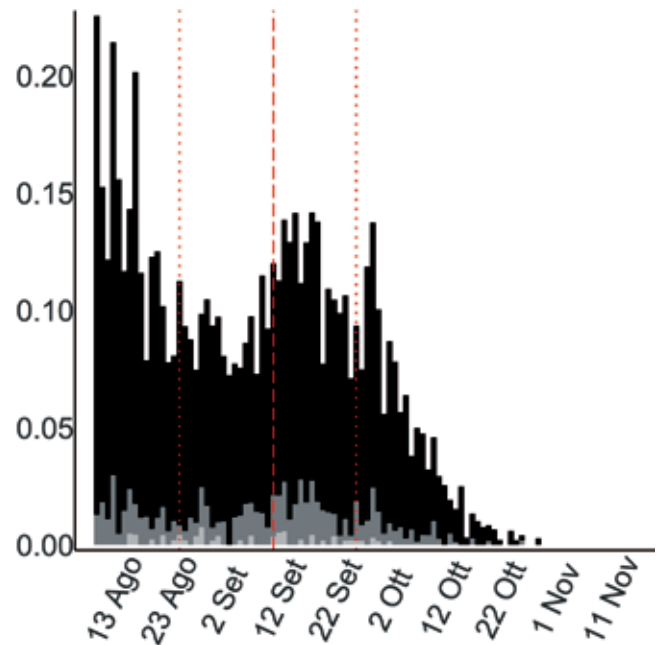


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=3.277; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=3,277; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

La data media di passaggio stimata varia nel corso degli anni, ma senza mostrare un trend lineare che indichi anticipo o ritardo nel passaggio. La data media varia anche in relazione alle stazioni considerate (Passo Brocon TN, Bocca di Caset TN, Passo di Spino BS, La Passata BG, Capannelle BG, Isolino VB), senza differenze secondo il gradiente altitudinale, con un marcato ritardo dal 2009 nella stazione di Passo del Brocon TN (Fig. 3).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 non rileva un trend significativo e, anche se il numero di inanellamenti sembra in aumento: l'effetto dello sforzo di campionamento rende l'andamento stabile (Fig. 4).

Il rapporto tra il numero di giovani e adulti marcati è variabile negli anni, senza mostrare un andamento particolare (Fig. 5). Il rapporto medio tra numero di giovani e adulti stimato è 9,02 (min 5,33; max 17,23), indicando una notevole prevalenza di giovani rispetto agli adulti, con valori particolarmente alti in alcune annate (p.e. 2003, 2004, 2005 e 2012), ma che non sembrano esser correlati con l'abbondanza annuale relativa del passaggio ( $r_s = 0,15$ ,  $p > 0,1$ ).

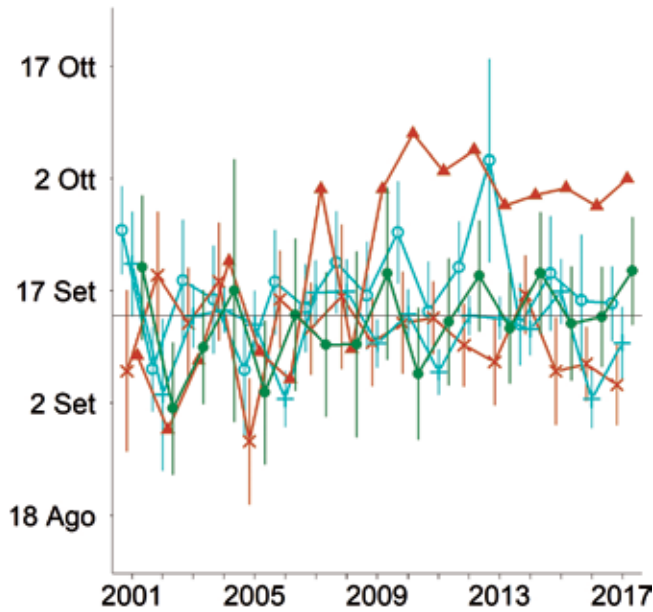


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=391; +: Capannelle, n=1.168; ■: La Passata, n=128; ▲: Passo Brocon, n=259; ●: Passo di Spino, n=211; ○: Isolino, n= 352) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated by MODP9 model (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

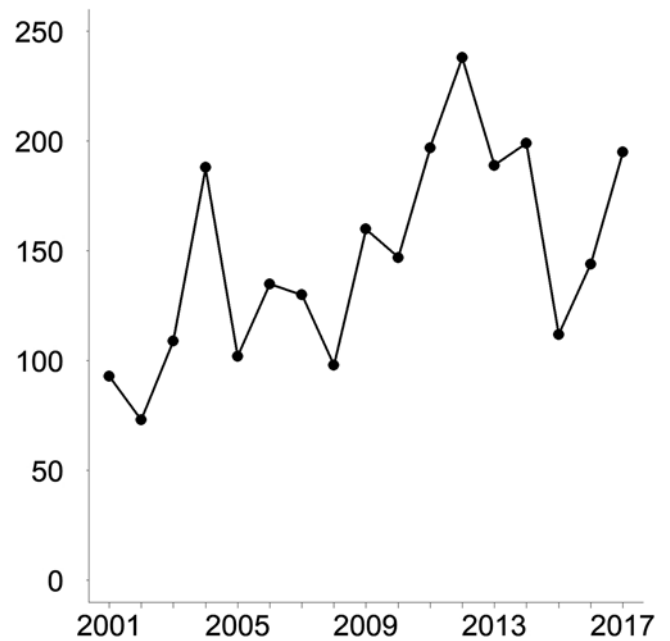


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=2.509; trend stabile; MODT3, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analysis (n=2,509; stable trend; MODT3, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

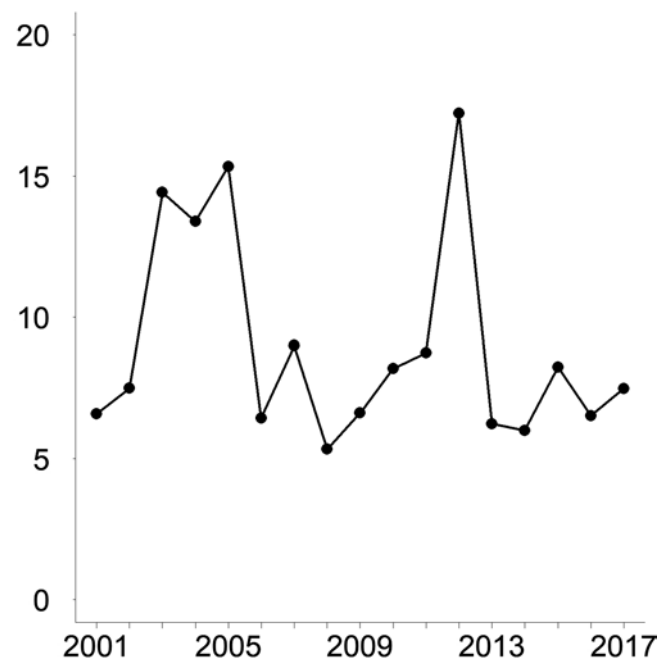


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=2.213) e adulti (n=270) inanellati in tutte le stazioni selezionate (MODR1; vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=2,213) and adults (n=270) ringed at all selected stations (MODR1; see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).

## STIACCINO

*Saxicola rubetra* [11370]

Whinchat

**Abstract** - Trans-Saharan late summer migrant (median date 06/09), mostly ringed in valley bottom sites ( $n=1,679$ ), with large proportion of juveniles (age ratio 6.49). The inter-annual trend of captures shows a significant decline.

Specie ad ampia distribuzione nelle regioni centro-settentrionali europee, ma in moderato declino nell'ultimo decennio; più localizzato ai settori montani in quelle meridionali e dell'area mediterranea. Sulle Alpi italiane lo stiacchino è nidificante estivo, negli ambienti prativi e pascolati, in evidente calo negli ultimi decenni (Assandri *et al.*, 2020). Migratrice regolare, notturna, sverna in Africa subsahariana, le popolazioni in transito in Italia giungono dall'area baltica e più limitatamente da quella centro-europea (Spina & Volponi, 2009).

Sono stati 1.679 gli individui marcati, con rilevante proporzione di giovani rispetto agli adulti (rapporto giovani/adulti complessivo osservato negli anni pari a 6,49). La distribuzione altitudinale degli inanellamenti evidenzia una maggiore presenza della specie alle basse quote, nelle stazioni localizzate in potenziali siti di stop-over; rispetto al periodo iniziale del Progetto 1997-2002 (Pedrini *et al.*, 2008), gli inanellamenti in quota sono risultati inferiori forse anche per una minor idoneità degli ambienti, prettamente forestali, delle stazioni di valico

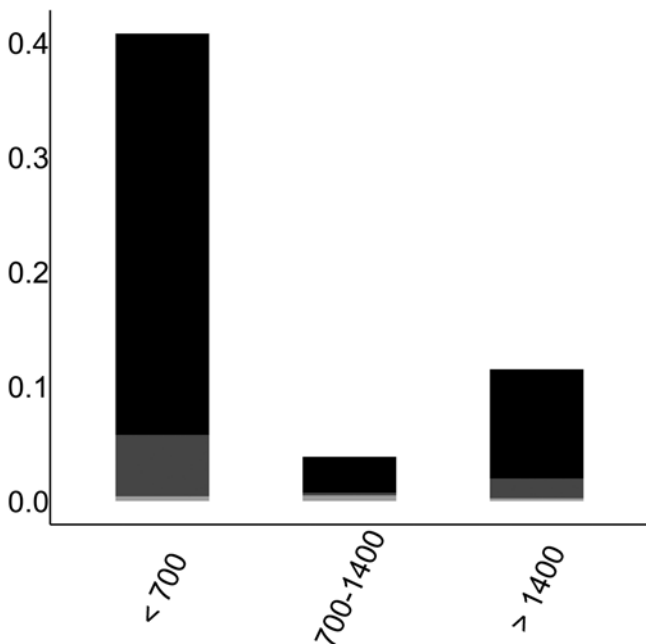


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=948$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=948$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).



Osvaldo Negra

che hanno operato in modo standardizzato e continuativo dal 2001 al 2017 (Fig. 1). Ai valichi gli inanellamenti di questa specie sono limitati a qualche decina di individui per anno, catturati solitamente all'alba, al termine della migrazione notturna.

Migratore tardo estivo, la metà degli inanellamenti ricade tra il 29 agosto e il 14 settembre (data mediana 6 settembre; Fig. 2), con ultime catture alla fine di ottobre (data più tardiva l'1 novembre 2003, Isolino VB); nessuna differenza fra classi d'età e sessi.

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 rileva un calo significativo, molto evidente, del numero di stiacchini inanellati, ovvero un trend lineare negativo con pendenza media  $-0,37$  ( $-0,53 - -0,21$  IC 95%; Fig. 3). L'andamento concorderebbe con il generale precario stato di conservazione delle popolazioni europee nidificanti.



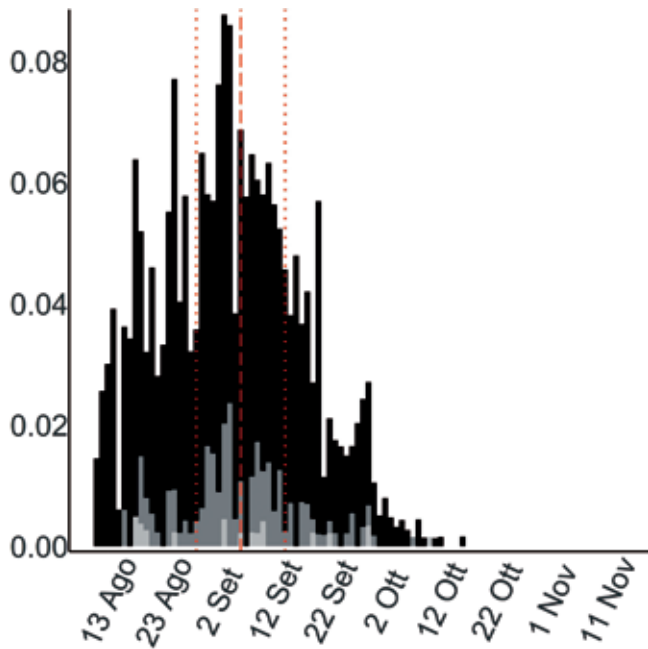


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=917; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=917; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

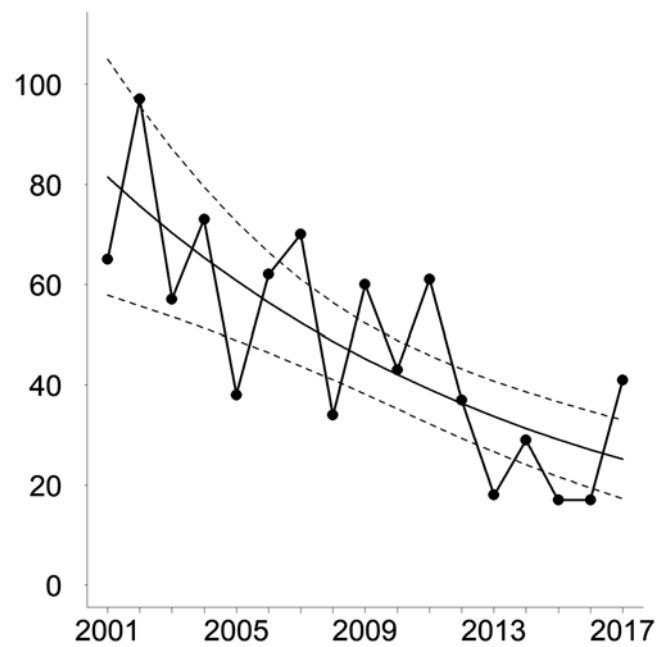


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati (linea con punti) e del numero d'individui stimati (linea continua) in tutte le stazioni selezionate (n=819). I valori predetti derivano dal modello migliore (MODT2; pendenza=-0,37; vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021), e le linee tratteggiate indicano i relativi intervalli di confidenza al 95% (-0,53 - -0,21). / Annual variation in the total number of observed (line joining the dots) and estimated (solid line) individuals ringed at all selected stations (n=819). The predicted number of individuals is derived from the best model (MODT2, slope=-0.37; see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021), and dotted lines indicate the 95% confidence interval for the estimates (-0.53 - -0.21).

**SALTIMPALO*****Saxicola torquatus* [11390]**

Common Stonechat

**Abstract** - Limited number of captures over the years ( $n=332$ ), with a dominance of juveniles compared to adults (5.79); autumn migration period (median date 13/10). Irregular inter-annual trend of captures.

Specie migratrice parziale intrapaleartica, a distribuzione europea che si estende dal Mediterraneo fino al Baltico; sverna nel Bacino del Mediterraneo e in Europa meridionale. Sulle Alpi italiane il saltimpalo è nidificante localizzato negli ambienti agricoli estensivi di fondovalle e della fascia collinare, e ai margini di zone umide; più raro alle alte quote nei pascoli montani. I pochi dati di ricatture estere in Italia si riferiscono a soggetti marcati in Europa centrale e confermano l'importanza dell'area Mediterranea quale zona di svernamento (Spina & Volponi, 2009).

Il numero degli inanellamenti ( $n=332$ , nel periodo 1997-2017) evidenzia la limitata presenza di questa specie durante la migrazione postriproduttiva, con un maggior numero di catture nelle stazioni di fondovalle (Fig. 1), dove il saltimpalo sosta preferendo ambienti umidi e aperti ai margini di coltivazioni erbacee; nelle stazioni in quota è stato inanellato raramente, più di frequente nelle stazioni prossime a praterie pascolate (p.e. Passo Brocon TN e Monte Pizzoc TV).

Gli inanellamenti di agosto sono riferiti ai pochi individui giovani dell'anno appartenenti alle isolate coppie nidificanti prossime alle stazioni di fondovalle. L'andamento fenologico degli inanellamenti indica un picco di maggior transito in autunno, tra il 28 settembre il 21 ottobre (metà degli inanellamenti), e data mediana 13 ottobre



(Fig. 2), con differenze fra sessi e classi d'età minime. Il rapporto giovani/adulti complessivo osservato negli anni è pari a 5,79 con una dominanza numerica di giovani nel campione.

Il numero limitato di individui inanellati, irregolare negli anni (valori massimi nel 2008 e 2009, e minimi nel 2013 e 2016), non permette di testarne il trend (Fig. 3).

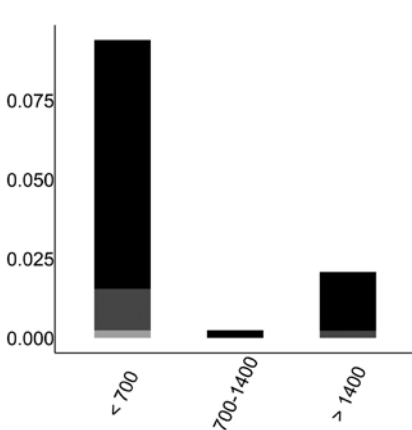


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=198$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=198$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

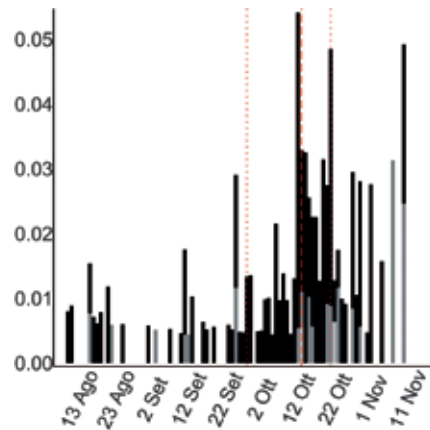


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=167$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=167$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

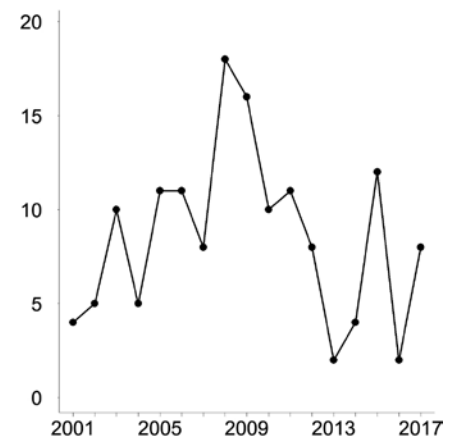


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=145$ ). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=145$ ).

**CULBIANCO*****Oenanthe oenanthe* [11460]**

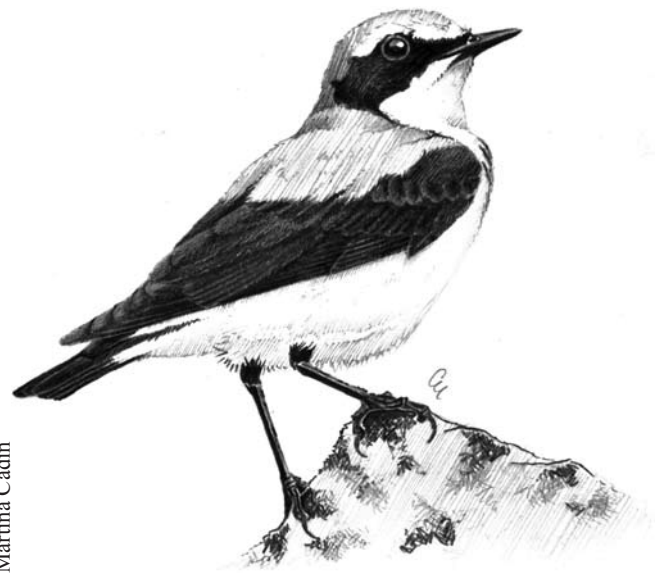
Northern Wheatear

**Abstract** - Limited sample size (n=706), possibly due also to under-sampling of individuals, migrating and in stopping over at higher elevations in the Alps; the migratory period is mainly 04-30/09 (median date 18/09). Regular presence but with low numbers, not sufficient to test the inter-annual trend of captures.

Specie ad ampio areale distributivo, che in Europa include i principali rilievi montuosi dalle aree mediterranee fino alla Scandinavia e alla Russia; sverna in Africa subsahariana. Nella regione alpina italiana nidifica nelle praterie primarie e pascolate, e in prossimità di macereti di alta quota, anche ben oltre il limite della vegetazione; localizzato a quote inferiori nei pascoli prealpini. Migratore regolare, prevalentemente notturno, le popolazioni di culbianco in transito in Italia nel periodo postriproduttivo hanno una provenienza nord-orientale, anche da latitudini elevate (ad es. Lapponia), come anche da quelle più prossime alle Alpi dell'Europa centrale (Spina & Volponi, 2009).

Dal 1997 al 2017 sono stati inanellati 706 individui, prevalentemente nelle stazioni di medie e alte quote in ambienti aperti che frequenta sia in periodo premigratorio, durante la muta e l'ingrassamento, sia come siti di sosta (Fig. 1) al termine della migrazione notturna, documentata ogni anno con più catture a Bocca di Caset TN.

Per un limite del campionamento e difetto distributivo delle stazioni, la migrazione di questa specie è da ritenersi tuttavia sotto campionata, a causa della scarsa idoneità dei siti monitorati negli anni che escludono gli ambienti aperti più idonei posti a quote superiori.



Martina Cadin

Migratore tardo estivo, primi individui in movimento migratorio sono stati inanellati nella seconda metà di agosto; il periodo di maggior transito (metà degli individui inanellati) è compreso tra il 4 e il 30 settembre (data mediana 18 settembre); differenze fra classi d'età (adulti, 14 settembre; giovani, 20 settembre). Le ultime catture sono state registrate nella seconda metà di ottobre (data più tardiva 29 ottobre 2017, Monte Pizzoc TV) (Fig. 2). Il rapporto giovani/adulti complessivo osservato negli anni è pari a 1,57, mostrando un'elevata proporzione di adulti nel campione inanellato.

Per il limitato numero di individui inanellati che varia considerevolmente negli anni, il campione non è stato sufficiente a testare un possibile trend (Fig. 3).

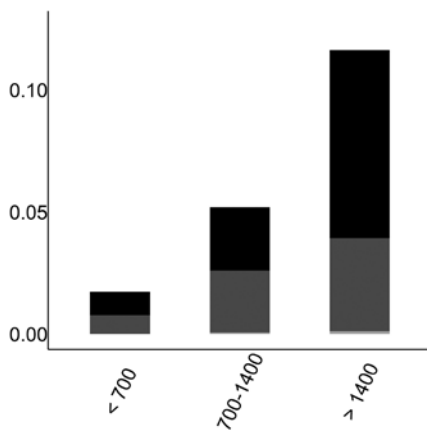


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=316; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=316; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

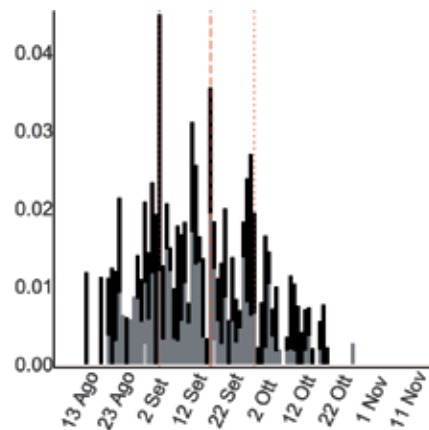


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=308; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=308; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

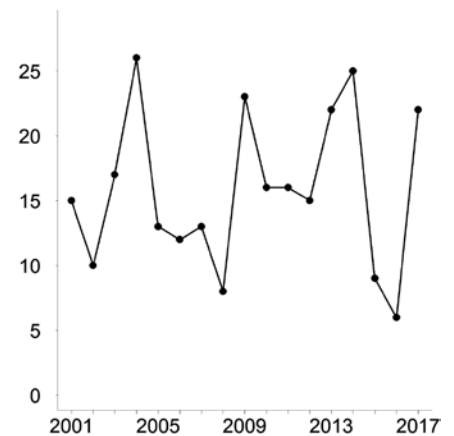


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=268). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=268).

## MERLO DAL COLLARE

*Turdus torquatus* [11860]

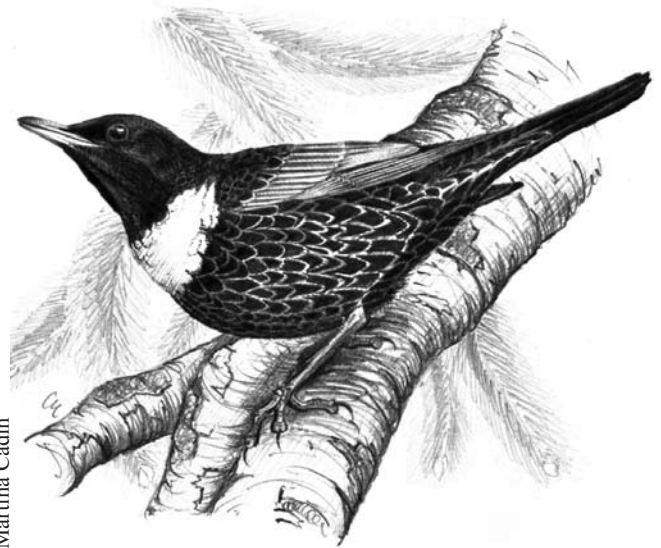
Ring Ouzel

**Abstract** - Intra-Palaeartic migrant, regular presence but never abundant (n=410), shows limited migratory movements through the Italian Alps of northernmost populations, between 14/09-7/10 (median date 28/09). The inter-annual trend of captures is variable but with numbers not sufficient to be tested for possible trends.

Specie politipica migratrice diurna e gregaria, occasionalmente notturna, intrapaleartica. L'areale di diffusione europeo è frammentato, limitato alle principali catene montuose centro-meridionali, Alpi comprese, per la sottospecie *T. t. alpestris*, e a parte della Scandinavia e della Gran Bretagna per la sottospecie nominale; sverna nel Bacino del Mediterraneo fino al Nord Africa. In apparente diminuzione a causa dei cambiamenti climatici e ambientali in atto, sulle Alpi giunge in aprile dove nidifica a quote sempre più elevate; l'habitat sono le mughete e le ontanete rade e prossime a pascoli e praterie. Migratore regolare, ma non abbondante, svernante raro e localizzato, di verosimile origine settentrionale i soggetti appartenenti alla sottospecie nominale; alpina invece quelli della sottospecie *T. t. alpestris*.

Dal 1997 al 2017 sono stati inanellati 410 individui, la maggior parte dei quali in poche stazioni, prevalentemente di alta quota e di valico, con ambiente più idoneo alla specie (Fig. 1).

La distribuzione degli inanellamenti indicano un periodo di maggior transito fra il 14 settembre e il 7 ottobre



Martina Cadini

bre (Fig. 2), quando sono state registrate la metà delle catture (data mediana 28 settembre). Gli inanellamenti di agosto sono probabilmente conseguenti a movimenti postriproduttivi di giovani dell'anno. Gli ultimi inanellamenti indicano una presenza anche a novembre, nelle due stazioni di media montagna (Passo di Spino BS e La Passata BG).

Presenza regolare, ma mai abbondante, l'andamento delle catture è variabile negli anni, ma il campione non è sufficiente per testare un trend (Fig. 3).

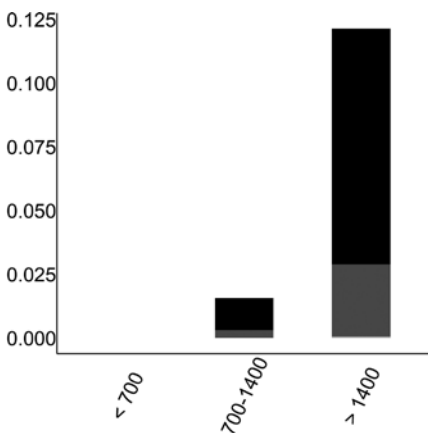


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=236; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=236; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

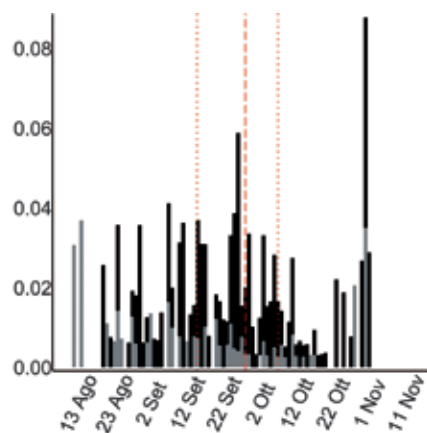


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=228; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=228; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

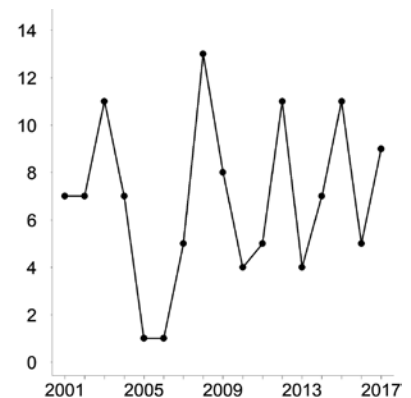


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=116). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=116).



**MERLO***Turdus merula* [11870]

Eurasian Blackbird

**Abstract** - Regular and common intra-Palaeartic migrant ( $n=7,740$ ) at all elevations, with a moderate prevalence of juveniles (2.87; min 1.10, max 5.13); most captures in October (median date 16/10), earlier in juveniles (15/10) compared to adults (19/10), and variable average estimated dates over the years without variations across ringing stations which can be explained by different altitudes. Positive inter-annual trend of captures, similar to the general positive trend of the European breeding populations.

Specie migratrice notturna intrapaleartica, parzialmente sedentaria, ad ampia distribuzione in Europa, più abbondante nelle regioni centro-occidentali; le popolazioni settentrionali sono esclusivamente migratrici; sedentaria e svernante in Europa centro-meridionale e nell'area mediterranea. Sulle Alpi è comune e nidificante fino alle medie quote; negli ultimi decenni in espansione verso le quote più elevate quale probabile risposta ai cambiamenti climatici in atto. L'ampio campione di ricatture per questa specie, mostra un'origine E-NE dall'area centroeuropea fino alla Russia europea (Spina & Volponi, 2009).

Specie comune, abbondante e regolare nel corso del Progetto, sono 7.740 gli individui inanellati in tutte le stazioni, con una componente locale rilevante nei mesi di agosto soprattutto alle medie e basse quote. Dalla distribu-



Martina Cadin

zione degli inanellamenti la migrazione sembra svolgersi a tutte le quote, apparentemente con un'abbondanza di adulti rispetto ai giovani dell'anno; maggiore nelle stazioni di valico della fascia più alta; la presenza in fondovalle è probabilmente conseguenza della sosta e compresenza

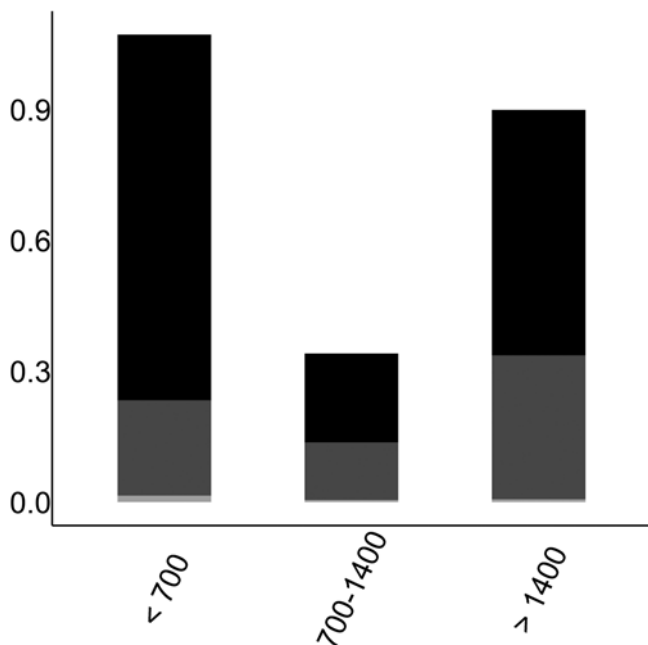


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=3,919$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro: vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=3,919$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey: see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

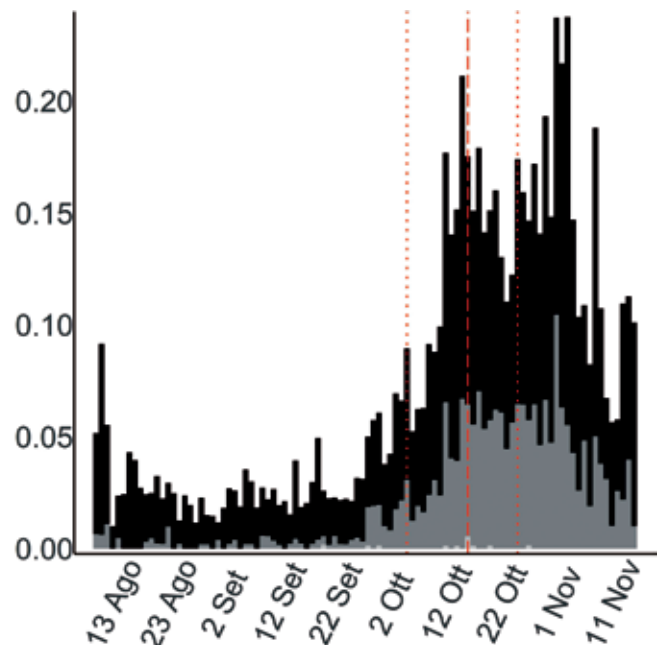


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=3,863$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=3,863$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

delle numerose popolazioni locali, presumibilmente stanziali o migratrici parziali (Fig. 1). La metà degli individui inanellati ricade tra il 5 e il 25 ottobre (data mediana 16 ottobre), evidenziando il passo marcato di individui migratori nel mese di ottobre (Fig. 2). La data mediana di passaggio pare anticipata nei giovani (15 ottobre) rispetto agli adulti (19 ottobre), simile fra maschi e femmine.

La data media stimata nella finestra di migrazione è variabile negli anni, pur senza evidenziare un trend lineare significativo, e tra stazioni (Passo Brocon TN, Bocca di Caset TN, La Passata BG, Capannelle BG, Isolino VB), non mostrando variazioni spiegabili con il gradiente altitudinale (Fig. 3).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 rileva un aumento significativo del numero di merli inanellati, con trend lineare positivo e pendenza media 0,37 (0,23-0,51 IC 95%; Fig. 4), in linea con il generale incremento delle popolazioni europee e italiane.

L'andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani e adulti catturati mostra una variazione interannuale senza trend lineare (non riportata in Fig. 5), ma con un'alternanza di annate in cui la proporzione di giovani è maggiore; il rapporto medio tra numero di giovani e adulti stimato è 2,87 (min 1,10; max 5,13). Nessuna correlazione tra l'andamento interannuale delle catture e il rapporto giovani/adulti.

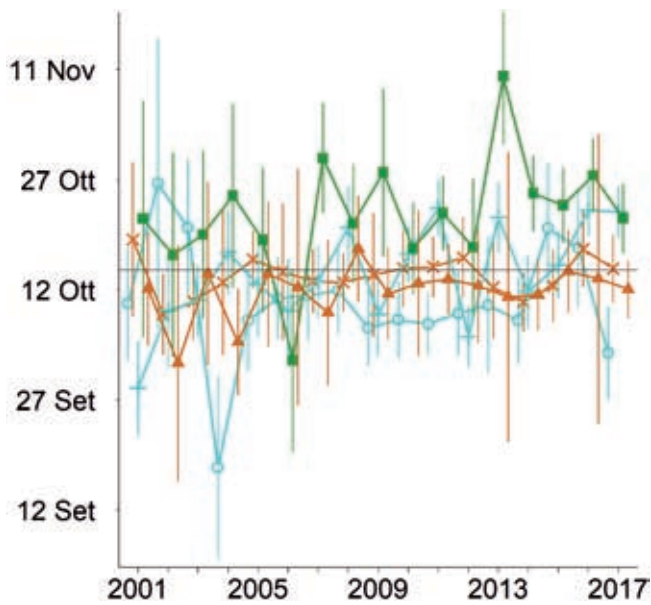


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=499; +: Capannelle, n=586; ■: La Passata, n=259; ▲: Passo Brocon, n=258; ○: Isolino, n=315) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated by MODP9 model (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of capture, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

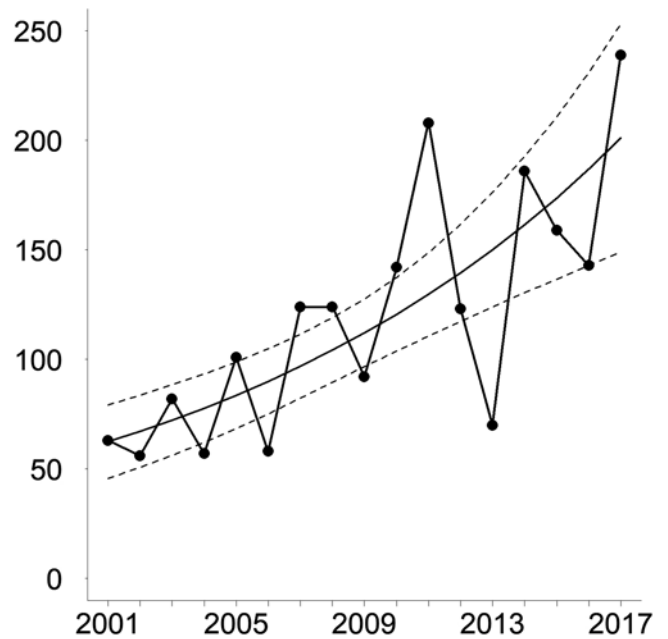


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati (linea con punti) e del numero di individui stimati (linea continua) in tutte le stazioni selezionate (n=2.027). I valori predetti derivano dal modello migliore (MODT2; pendenza=0,37, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021), e le linee tratteggiate indicano i relativi intervalli di confidenza al 95% (0,23-0,51). / Annual variation in the total number of observed (line joining the dots) and estimated (solid line) individuals ringed at all selected stations (n=2,027). The predicted number of individuals is derived from the best model (MODT2, slope=0.37, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021), and dotted lines indicate the 95% confidence interval for the estimates (0.23-0.51).

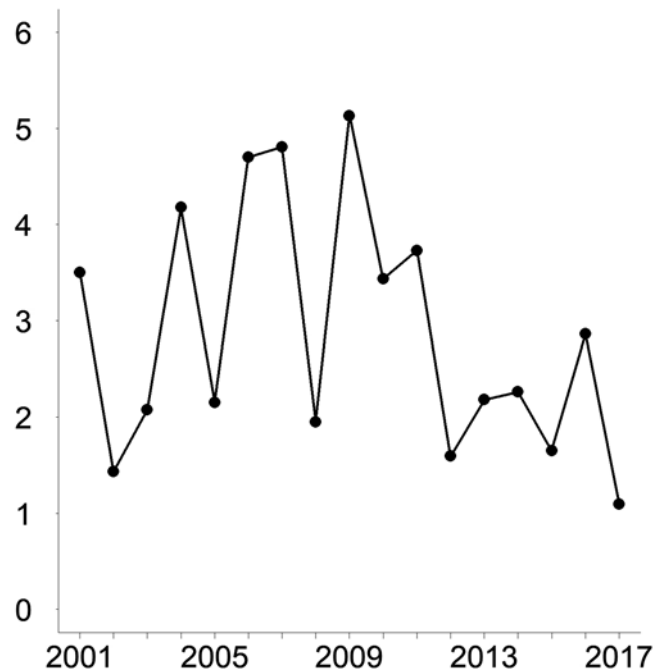


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=1.414) e adulti (n=607) inanellati in tutte le stazioni selezionate (MODR1; vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=1,414) and adults (n=607) ringed at all selected stations (MODR1; see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).

## CESENA

*Turdus pilaris* [11980]

Fieldfare

**Abstract** - Scarcely ringed species ( $n=270$ ) due to lack of proper sampling related to difficulties in mistnetting and late passage (November–December), however common in the Italian Alps, especially in years of irruptions.

Specie migratrice intrapaleartica, diurna e gregaria, erratica e invasiva, con distribuzione europea che si estende dalle regioni centrali fino alla Scandinavia e agli Urali, sverna in Europa centro-meridionale fino al Mediterraneo. Sulle Alpi è nidificante, localizzata dalle medie e basse quote fino al limite della vegetazione arborea; migratrice irregolare con annate caratterizzate da svernamenti anche abbondanti di contingenti che possono provenire da un ampio areale (dall'Irlanda all'area baltica, fino al Kazakistan) e da distanze considerevoli anche di alcune migliaia di chilometri (Spina & Volponi, 2009).

Migratore tardivo e irregolare, poco inanellato ( $n=270$ ) nel corso del progetto per diverse difficoltà nella cattura e per la copertura parziale del periodo di passo, tipicamente più tardivo rispetto al periodo campionato. Gli inanellamenti sono prevalentemente stati effettuati in stazioni di media e alta quota sui valichi montani (Fig. 1). La migrazione si svolge a fine stagione, in autunno avanzato e solo in alcune annate, quando arrivano i primi contingenti svernanti sulle Alpi (Fig. 2). Nelle annate di "invasione" il transito della specie è ben rilevabile, con stormi che aumentano in numero col progredire dell'autunno, e che sostanziali possono compiere locali pendolarismi giornalieri ai valichi e nelle aree di sosta serale e di foraggiamento in quota e nei fondivalle.



Oswaldo Negra

La metà delle catture è stata registrata tra l'1 e il 17 novembre (data mediana 10 novembre), confermando la comparsa tardiva della specie sulle Alpi; i dati tardo estivi sono riferibili a popolazioni locali prossime alle stazioni montane più interne e orientali.

A causa del tardivo periodo di passaggio non è stata appropriatamente monitorata la finestra migratoria della specie. Di conseguenza i pochi dati, nonostante appaiano numericamente in crescita, non sono significativi (Fig. 3). Infine il rapporto giovani/adulti complessivo negli anni pari a 0,88 pur nell'esiguo campione, indica una prevalenza di adulti rispetto ai giovani nelle popolazioni svernanti in Italia; aspetto questo da considerare nel valutare l'impatto dell'attività venatoria praticata nelle Prealpi dal tardo autunno a questo Turdide.

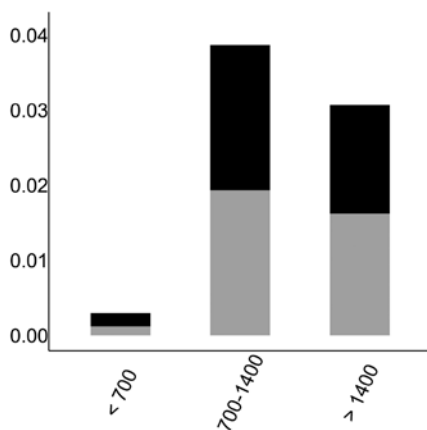


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=122$ ; giovani in nero, adulti in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=122$ ; juveniles in black, adults in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

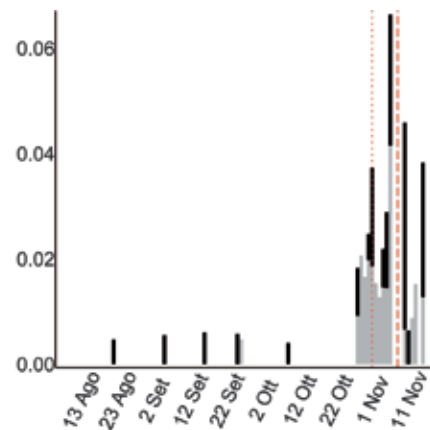


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=94$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio chiaro). / Seasonal variation of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=94$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in light grey).

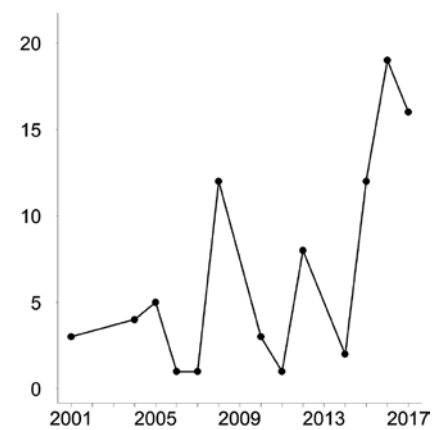


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=87$ ). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=87$ ).

**TORDO BOTTACCIO**  
*Turdus philomelos* [12000]  
 Song Thrush

**Abstract** - High numbers of birds ringed at all altitudes ( $n=15,556$ ), larger at the highest stations, with a strong prevalence of juveniles vs adults. Migration starts in the second half of September and peaks in October (median date 12/10), being slightly earlier at the highest stations. The inter-annual trend of captures highlights a significant increase, not correlated to the annual age ratio.

Turdide migratore intrapaleartico, notturno e diurno occasionale; ad ampia distribuzione in Europa centro-settentrionale, più localizzato nelle regioni meridionali; svernante abbondante in Europa meridionale, nel Bacino del Mediterraneo e in Nord Africa. Sulle Alpi è ampiamente diffuso negli ambienti forestali a conifere e latifoglie, recentemente presente e progressivamente più abbondante nei contesti agricoli anche intensivi e periurbani di bassa quota e fondovalle in alcune vallate alpine. Migratore regolare, i contingenti hanno origine da un'area europea molto estesa; il tordo bottaccio è tra le specie più cacciate del genere *Turdus*.

Dal 1997 al 2017 sono stati inanellati 15.556 individui, distribuiti in tutte le stazioni e a tutte le quote, più abbondanti nei siti di valico, ma anche in quelli di fondovalle, verosimilmente in relazione a soggetti in sosta (Fig. 1). L'andamento fenologico segna un progressivo



aumento degli inanellamenti intorno alla seconda metà di settembre a seguito di probabili spostamenti dispersivi e primi movimenti migratori; il periodo di maggior transito si colloca entro la metà di ottobre (tra 4 e 18 ottobre, metà delle catture; data mediana 12 ottobre uguale per le due classi d'età); gli individui inanellati in periodo tardo estivo appartengono alle popolazioni nidificanti locali (Fig. 2).

La data media di passaggio stimata all'interno della finestra di migrazione varia nel corso degli anni, ma senza trend lineare nel periodo di campionamento; la data media di passaggio varia anche in relazione alle stazioni incluse nell'analisi (Passo Brocon TN, Bocca di Caset TN, La Passata BG, Capannelle BG), con i valori predetti che suggeriscono un lieve anticipo nelle stazioni in quota (Fig. 3).

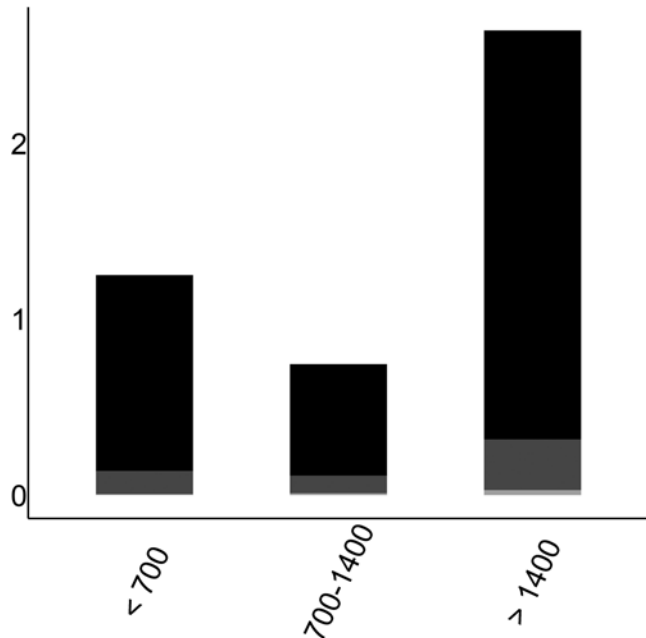


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=7,922$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=7,922$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

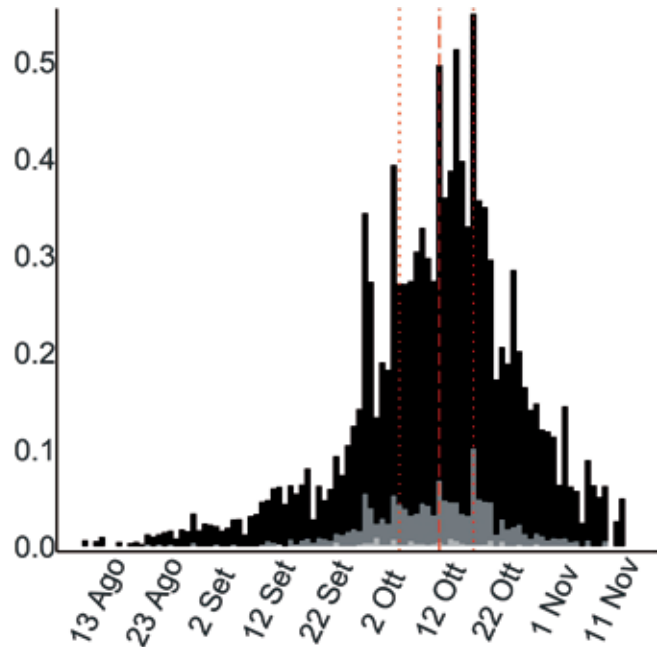


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=7,907$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=7,907$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).



L'andamento annuale degli inanellamenti effettuati tra il 2001 e il 2017 evidenzia un aumento significativo nel numero dei tordi marcati, con trend lineare positivo con pendenza media 0,39 (0,19-0,58 IC 95%; Fig. 4), che potrebbe rispecchiare il generale incremento delle popolazioni nidificanti europee.

L'andamento annuale del rapporto tra le classi di età mostra una variazione interannuale senza trend lineare (non riportata in Fig. 5). Il rapporto medio tra numero di giovani e adulti stimato è di 8,04 (min 3,45; max 15,78), indicando una prevalenza netta di giovani rispetto agli adulti, in alcune annate in maniera particolarmente rilevante, anche se non sembra esser correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = -0,30$ ,  $p > 0,1$ ).

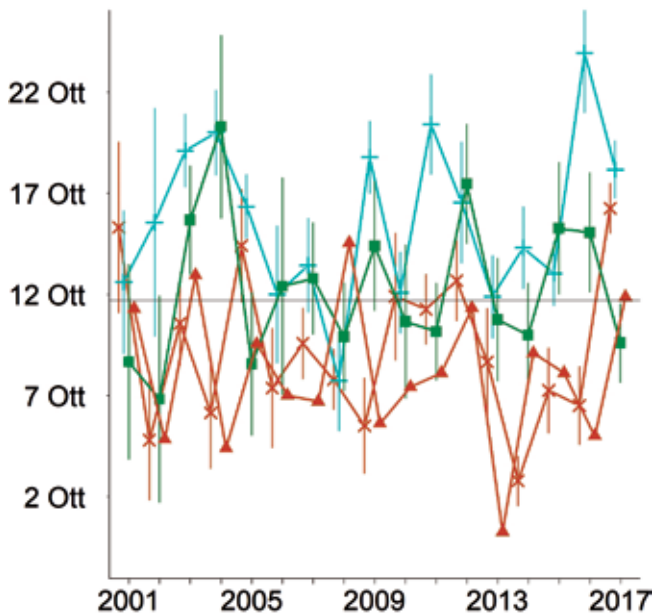


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=1.259; +: Capannelle, n=1.098; ■: La Passata, n=517; ▲: Passo Brocon, n=738) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

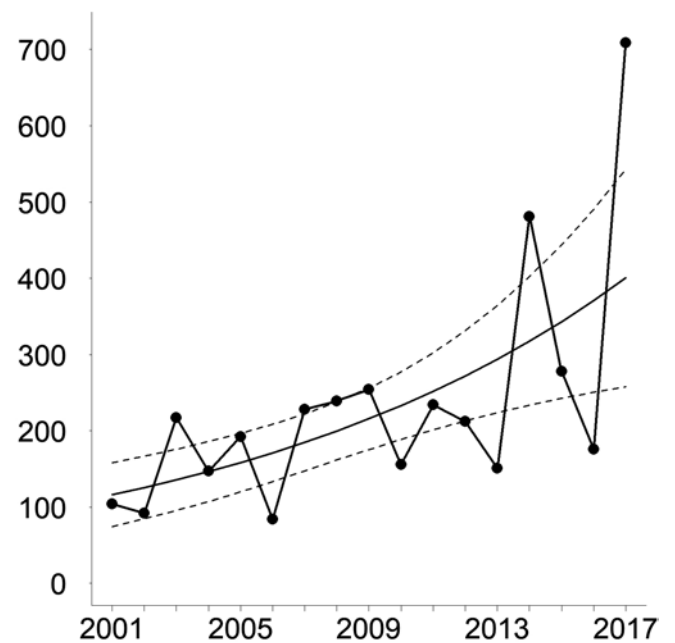


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati (linea con punti) e del numero di individui stimati (linea continua) in tutte le stazioni selezionate (n=3.954). I valori predetti derivano dal modello migliore (MODT2; pendenza=0,39, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021), e le linee tratteggiate indicano i relativi intervalli di confidenza al 95% (0,19-0,58). / Annual variation in the total number of observed (line joining the dots) and estimated (solid line) individuals ringed at all selected stations (n=3,954). The predicted number of individuals is derived from the best model (MODT2, slope=0.39, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021), and dotted lines indicate the 95% confidence interval for the estimates (0.19-0.58).

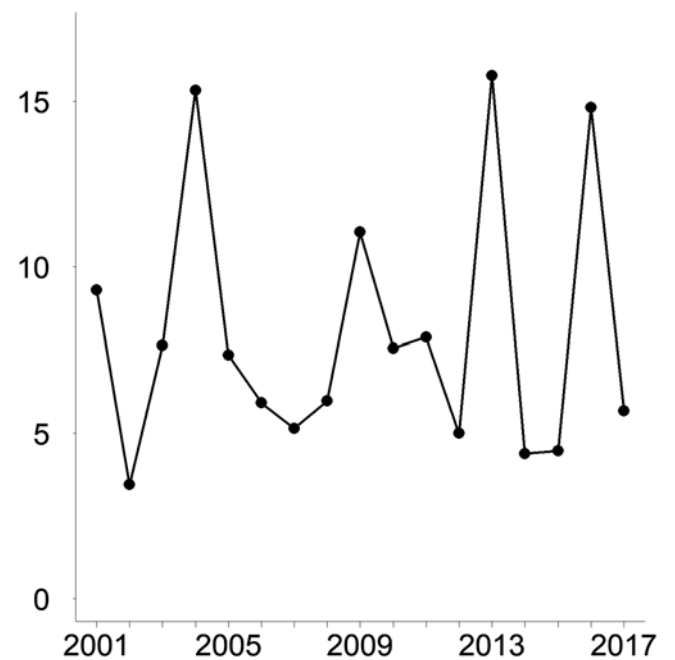


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=3.387) e adulti (n=534) inanellati in tutte le stazioni selezionate (MODR1; vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=3,387) and adults (n=534) ringed at all selected stations (MODR1; see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).

**TORDO SASSELLO**  
*Turdus iliacus* [12010]  
 Redwing

**Abstract** - Late autumn migrant ringed in limited numbers ( $n=729$ ) and mostly at the highest stations in the final period of the ringing season (end of October, 25/10 - 01/11), when half of the data are recorded and which, however, probably marks the beginning of its migratory season. Inter-annual trend of captures stable, with a peak in 2017.

Specie migratrice intrapaleartica, diurna e in parte notturna, con areale di nidificazione europeo molto settentrionale, esteso dalle Repubbliche Baltiche alla Scandinavia fino agli Urali; SPEC 1 in calo (Steneva & Burfield, 2017). Sverna nell'Europa centro-meridionale, Bacino del Mediterraneo fino al Nord Africa. Sulle Alpi italiane è migratrice e svernante regolare, le ricatture in Italia di soggetti marcati all'estero confermano arrivi, nel tardo autunno, da una vastissima area compresa tra Regno Unito e le estreme regioni orientali della Russia (Spina & Volponi, 2009).

Nell'ambito del Progetto Alpi sono stati inanellati 729 individui, principalmente nelle stazioni di media e alta quota, dove la specie transita di giorno e sosta in alimentazione nelle ore pomeridiane; nei fondivalle le catture sono state meno frequenti e si riferiscono a soggetti in sosta che, nella fase tardiva della migrazione, possono dar luogo ad assembramenti serali (Fig. 1).

Specie autunnale tardiva regolare negli anni, mai abbondante fra quelle inanellate, per la parziale copertura del suo tardivo periodo di transito. I primi inanellamenti sono stati registrati nella prima decade di ottobre; la fenologia disegna un picco di transito a fine ottobre, con la metà degli inanellamenti tra il 25 ottobre e l'1 novembre (data media-



Martina Cadin

na 29 ottobre; anticipata negli adulti 27 ottobre, rispetto ai giovani 30 ottobre). I dati a novembre indicano la prosecuzione dei movimenti migratori (con pendolarismi locali) e anticipano la possibile permanenza invernale del tordo sassello nelle Prealpi italiane (Fig. 2). Il dato più precoce, 13 settembre 2002 si riferisce a una stazione prealpina attiva nel primo periodo del Progetto (1997-2002): Colle Gallo BG, dato riportato anche in Spina & Volponi (2009).

Il rapporto giovani/adulti complessivo osservato negli anni è di 3,01 e indica una moderata prevalenza di giovani nel campione.

L'andamento delle catture rimane stabile negli anni, senza mostrare un trend significativo (Fig. 3). Solo nel 2017 si osserva infatti un deciso aumento del numero di uccelli inanellati, coincidente con un'annata a forte transito anche per molte altre specie.

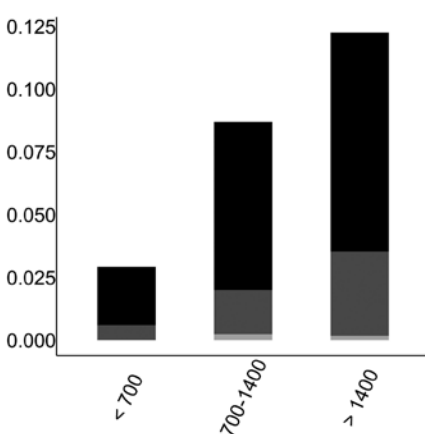


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=405$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=405$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

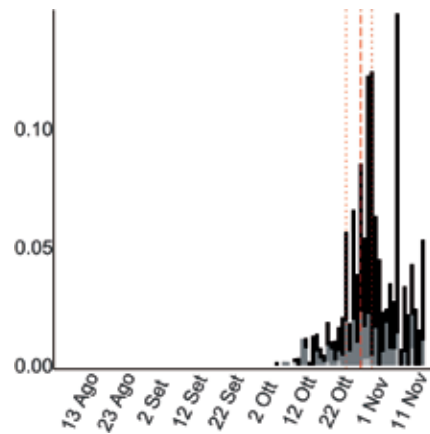


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=396$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort ( $n=396$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

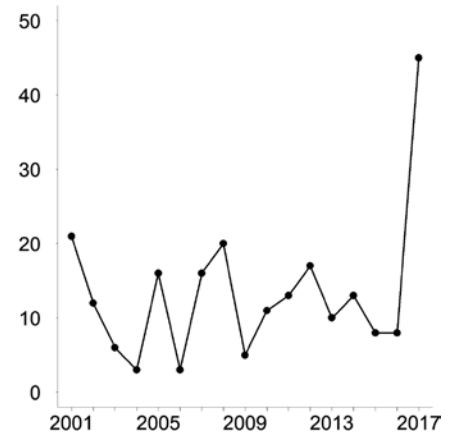


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=227$ ; trend stabile; MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=227$ ; stable trend; MODT1, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

**TORDELA*****Turdus viscivorus* [12020]**

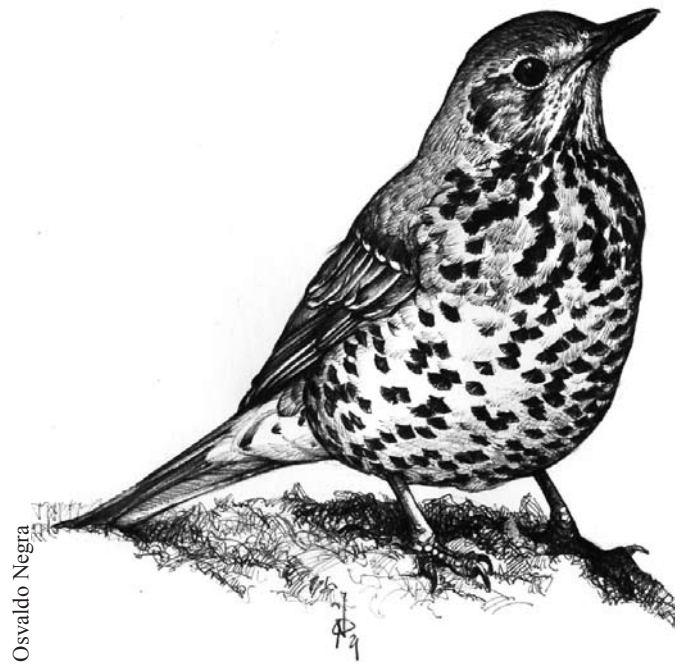
Mistle Thrush

**Abstract** - Diurnal migrant typical of medium and high elevation stations (n=1,189), period of more intense migration between 8-21 October (median date 14/10, similar for age classes), high proportion of juveniles vs adults (age ratio 5.85). Stable inter-annual trend in ringing totals, despite a certain variability in the number of captures.

Specie migratrice parziale, intrapaleartica, diurna e dispersiva; ampiamente diffusa in Europa, le popolazioni centro-settentrionali sono migratrici e svernano nelle regioni meridionali e nell'area mediterranea, quelle dell'Europa meridionale sono sedentarie e dispersive. Sulle Alpi italiane nidifica in ambienti boscati aperti soprattutto montani e collinari, migratrice regolare e svernante alle medie e basse quote. Dalle ricatture l'origine dei popolamenti in transito sulle Alpi è centro e nordeuropea dall'area baltica (Spina & Volponi, 2009).

Tra il 1997 e il 2017 sono stati inanellati complessivamente 1.189 individui; la distribuzione degli inanellamenti conferma la maggiore presenza di questa specie alle alte quote, dove è nidificante e migratrice regolare, specialmente nelle stazioni di valico ove transita nelle prime ore del giorno in stormi lassi, in numero anche di alcune decine di individui (Fig. 1).

Gli inanellamenti nel mese di agosto si riferiscono in parte a soggetti giovani locali, catturati nelle stazioni montane; non si escludono anche possibili primi movimenti dall'estero, come documentano le ricatture storiche di agosto e settembre riportate in Spina & Volponi (2009). Il periodo di passo più intenso ricade tra il 7 e il 21 ottobre



(data mediana 14 ottobre; simile fra giovani e adulti); la migrazione della specie prosegue fino a novembre (Fig. 2), come riscontrato anche in Macchio *et al.* (1999) e Licheri & Spina (2002).

Il rapporto fra giovani e adulti complessivo osservato negli anni (5,85) indica un contenuto maggior numero di giovani nel campione.

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 è variabile, ma non rileva trend significativi, nonostante un apparente aumento negli ultimi anni del periodo (Fig. 3).

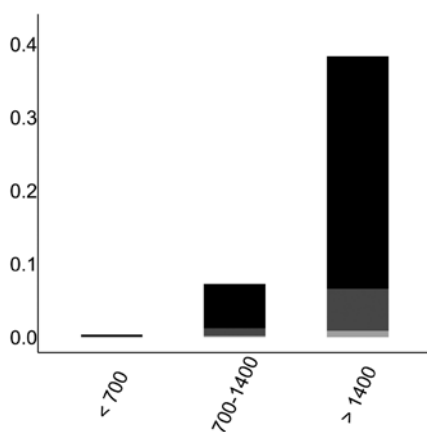


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=789; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=789; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

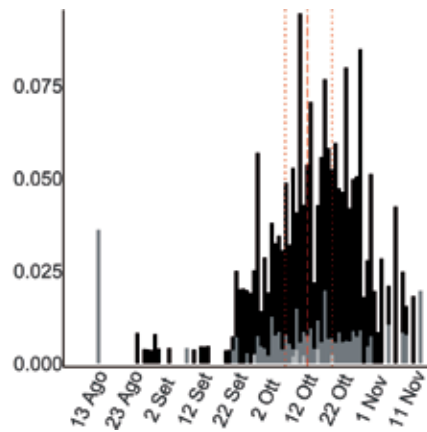


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=756; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn corrected for sampling effort (n=756; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

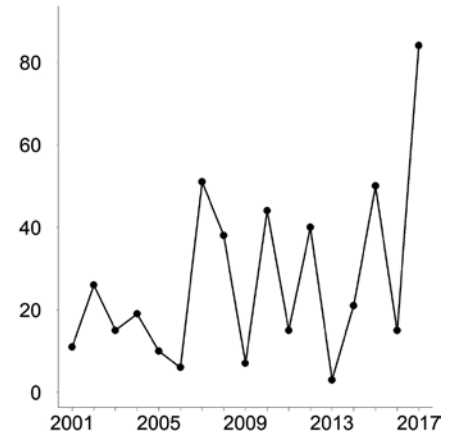


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=455; trend stabile; MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=455; stable trend; MODT1, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).



## USIGNOLO DI FIUME

### *Cettia cetti* [12200]

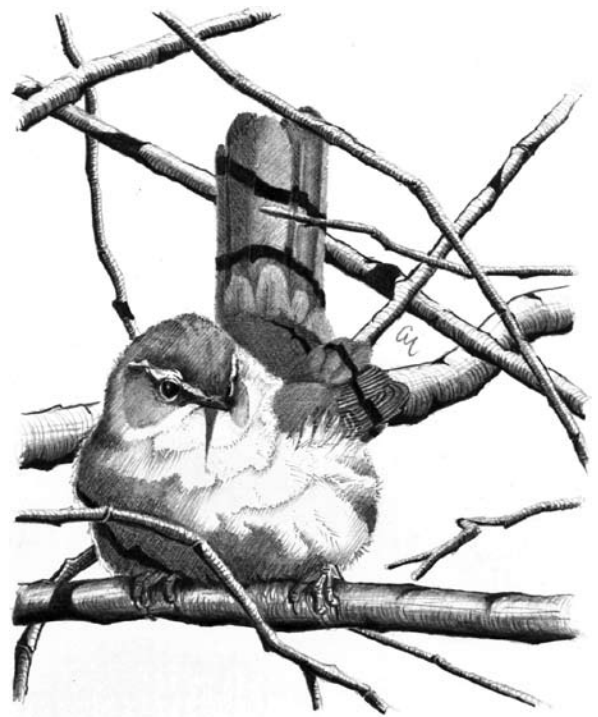
Cetti's Warbler

**Abstract** - Resident species, numerically irregular migrant over the years, with ringings ( $n=1,312$ ) mainly in the valley bottom stations and with a higher proportion of juveniles (overall age ratio 9.47). Ringings fairly evenly distributed between August and November with an important presence of local breeding and sedentary populations, with a variable but overall stable trend in the number over the years.

Specie migratrice intrapaleartica, dispersiva, notturna; la sua distribuzione europea è limitata ai paesi dell'area mediterranea e alle coste atlantiche, con popolazioni prevalentemente sedentarie; sono noti movimenti migratori delle popolazioni più orientali. Nelle Alpi italiane è nidificante molto localizzata negli ambienti umidi di fondovalle più ampi; migratrice parziale, sedentaria e svernante negli anni più miti.

Nell'ambito del Progetto sono stati inanellati 1.312 individui, quasi esclusivamente nelle stazioni di fondovalle e di pianura dove sono presenti ambienti di margine particolarmente idonei alla specie; alle quote superiori le catture sono del tutto accidentali se non assenti nelle stazioni monitorate in quota (Fig. 1).

Il campione degli inanellamenti riguarda in prevalenza giovani dell'anno, con valori variabili negli anni ma sempre maggiore rispetto agli adulti (rapporto giovani/adulti complessivo pari a 9,47). L'andamento fenologico degli inanellamenti indica una costante presenza della specie, probabilmente sedentaria, e un ampio periodo di presenza con incremento tardo estivo e autunnale, presumibilmente quando alle popolazioni locali in dispersione si sovrappongono quelle migratrici provenienti da altre regioni. La metà



Martina Cadin

delle catture ricade tra il 27 agosto e il 3 ottobre (data mediana 13 settembre); le presenze a novembre ne confermano la sedentarietà e suggeriscono la probabile permanenza in inverno della specie nei settori più esterni delle Alpi (Fig. 2).

L'andamento annuale degli inanellamenti effettuati tra il 2001 e il 2017 è complessivamente stabile, nonostante annuali fluttuazioni numeriche che possono essere legate a periodiche variazioni delle popolazioni locali (Fig. 3); la specie è notoriamente sensibile, soprattutto nelle Alpi, ad annate climaticamente poco favorevoli.

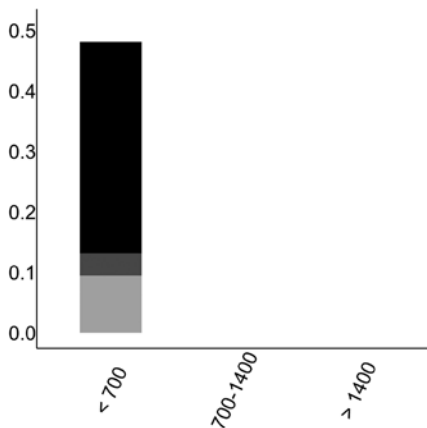


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=808$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=808$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

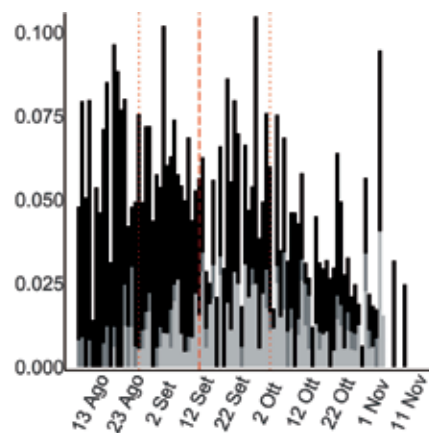


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=808$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=808$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

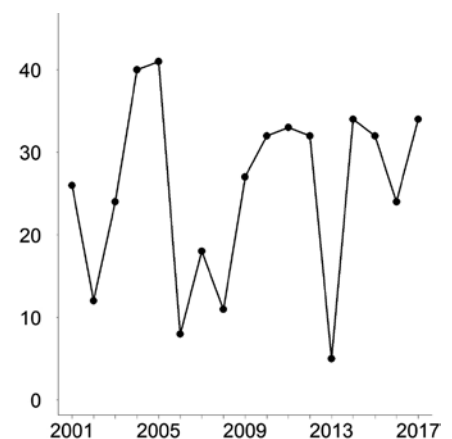


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=433$ ; trend stabile; MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=433$ ; stable trend; MODT1, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).



**FORAPAGLIE MACCHIETTATO***Locustella naevia* [12360]

Common Grasshopper-warbler

**Abstract** - Regular but never abundant migrant (n=449), movements in late summer (median date 10/9, most birds between 29/8-22/9), with adults earlier than juveniles. The latter, more abundant, with average age ratio 5.74. The limited sample size did not allow checking for possible trends.

Specie migratrice transahariana, notturna. L'areale di nidificazione in Europa si estende dalle regioni centro-occidentali verso nord-est fino al Baltico e agli Urali; sverna in Africa subsahariana. Nella regione alpina italiana non nidifica ed è migratrice regolare non abbondante. La maggior parte delle popolazioni europee migra verso la Spagna e l'Africa occidentale subsahariana e, quindi, nel versante italiano segue probabilmente la rotta italo-ispánica, come mostra l'unico dato di ricattura riportato in Spina & Volponi (2009).

Dal 1997 al 2017 sono stati marcati 449 individui, principalmente catturati nelle stazioni di fondovalle, idonei siti di sosta e ingrassamento per la presenza di ambienti umidi e prativi ad alte erbe marginali a coltivi estensivi. Le catture a quote più elevate sono comunque regolari anche se poco numerose; avvengono solitamente all'alba al termine del volo notturno e nelle prime ore del mattino (Fig. 1). Nel campione di soggetti marcati è abbastanza elevata la proporzione di giovani rispetto agli

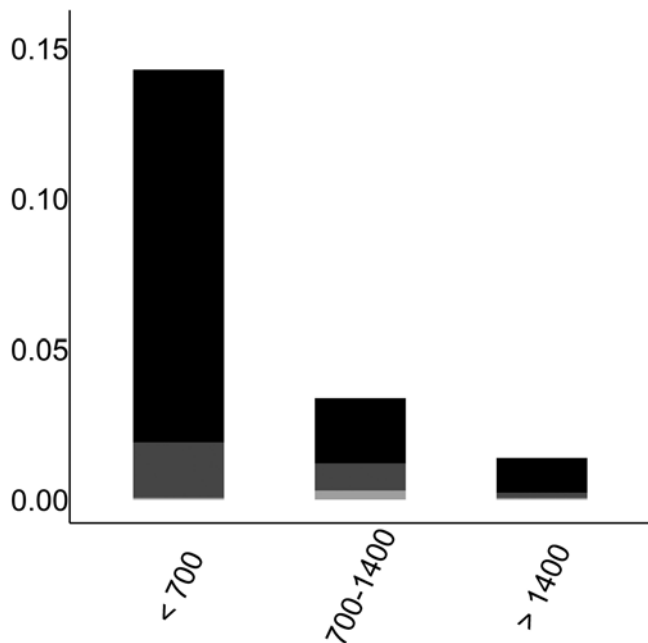
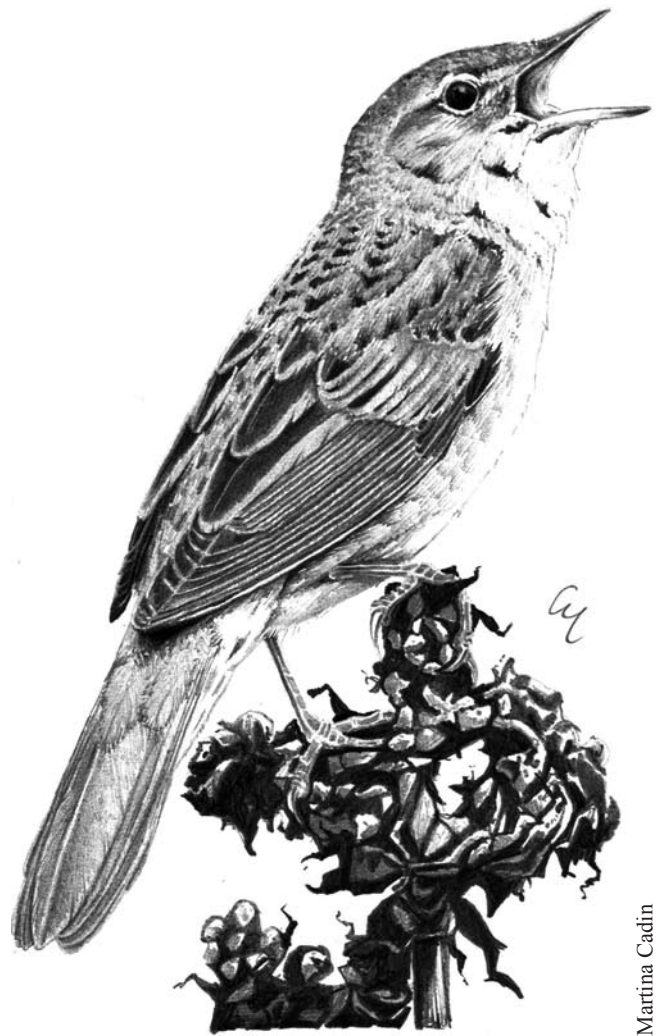


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=320; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=320; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).



Martina Cadin

adulti, con un rapporto tra le due classi di età complessivo pari a 5,74.

Specie migratrice tardo estiva, la metà degli inanellamenti ricade tra il 29 agosto e il 22 settembre (data mediana 10 settembre; Fig. 2), con passaggio dei meno numerosi adulti anticipato (data mediana 3 settembre) rispetto a quello dei giovani (data mediana 11 settembre). Le catture che si sono registrate fino alla seconda metà di ottobre sia nelle stazioni di fondovalle (p.e. 14 ottobre 2003, Isolino VB) che in quelle in quota (p.e. 17 ottobre 2009, Bocca di Caset TN; 17 ottobre 2016, Monte Pizzoc TV), confermano la possibile presenza tardiva di questa specie nelle Alpi italiane.

Il numero di individui catturati varia nel corso degli anni apparentemente con un andamento in calo, ma la limitata dimensione del campione non ha permesso di testare il trend (Fig. 3).

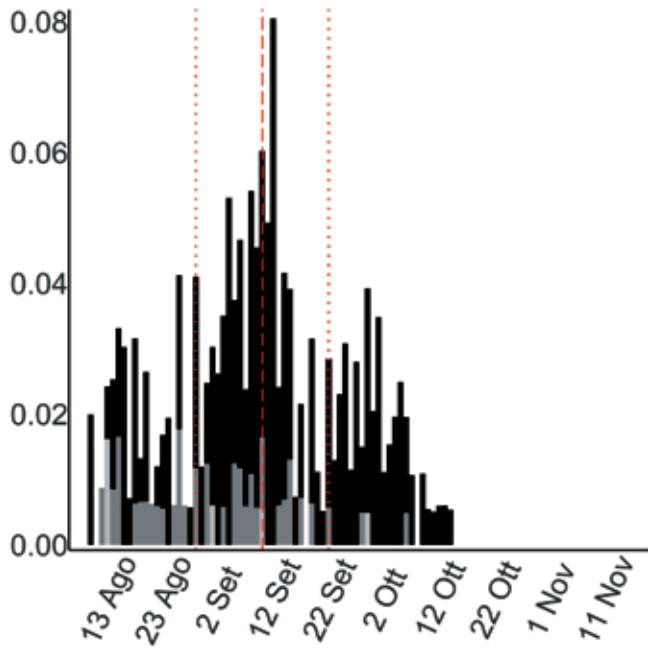


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=269; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=269; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

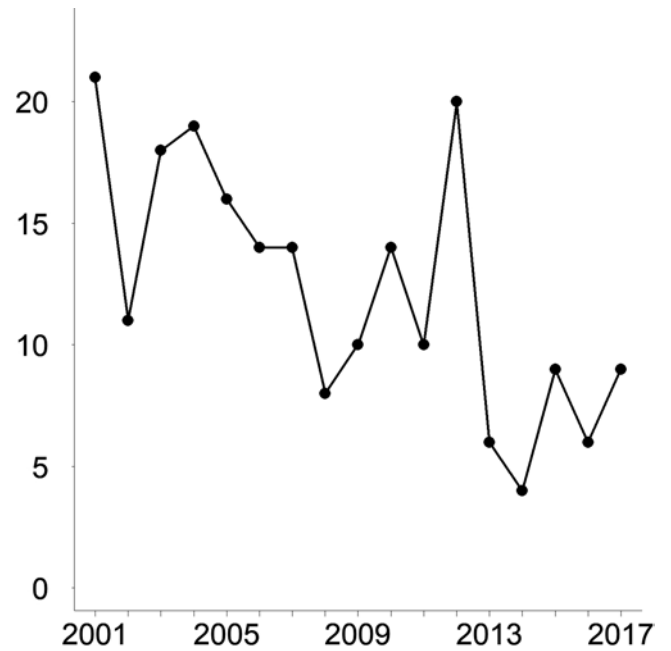


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=209). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=209).

**FORAPAGLIE COMUNE***Acrocephalus schoenobaenus* [12430]

Sedge Warbler

**Abstract** - Regular and early passage migrant, not common on the Italian Alps (n=450), almost only recorded in valley bottoms and plains, confirming a minor component of westerly movements and with a prevalence of young birds. Half of the birds have been ringed between 19/8-16/9 (median date 5/9). Apparently declining inter-annual pattern of captures, but small sample size does not allow checking for possible trends.

Specie migratrice transahariana a volo notturno, con areale di nidificazione europeo esteso dalle regioni centro-occidentali fino alle latitudini più settentrionali, sverna in Africa subsahariana. Nidificante raro in Italia, localizzato in pochi siti della Pianura Padana; sulle Alpi è migratore regolare di doppio passo, un tempo nidificante localizzato, oggi non più confermato (Atlante Uccelli Nidificanti in prep.). Nel periodo postriproduttivo in Italia giungono popolazioni da un ampio ventaglio longitudinale e latitudinale (nord-occidentale e più settentrionale e orientale dall'area baltica e scandinava, in misura minore dai più vicini paesi balcanici) e dirette a meridione, dall'area padana lungo la Penisola italiana (Spina & Bezzi, 1990, Spina & Volponi, 2009).



Martina Cadin

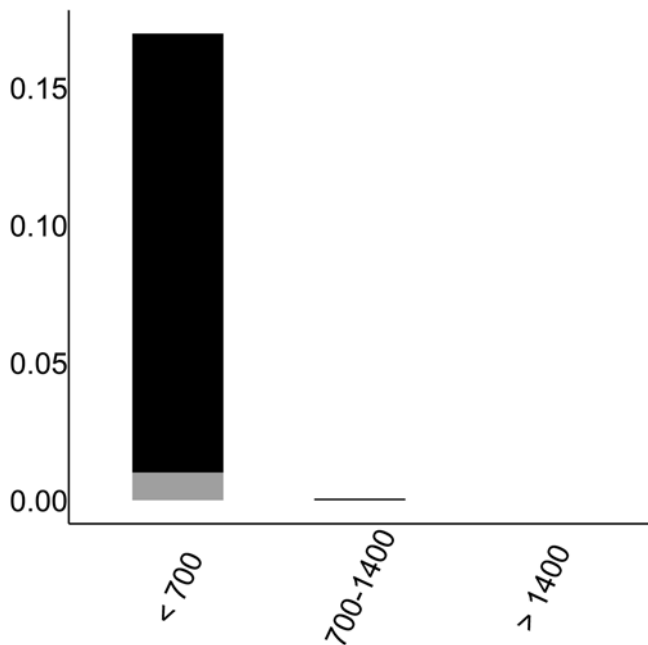


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=286; giovani in nero, adulti in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=286; juveniles in black, adults in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

Il numero complessivo degli inanellamenti registrati dal 1997 al 2017 è di 450 soggetti, confermando un transito limitato di questa specie nel versante alpino italiano, con inanellamenti quasi esclusivi delle stazioni di pianura e di fondovalle, frequentate per la sosta e l'ingrassamento. Il forapaglie comune pare quindi evitare le medie e alte quote dove poche sono le catture diurne (Fig. 1) presenti nel dataset complessivo del Progetto.

La componente giovanile domina fortemente il campione inanellato, con un rapporto giovani/adulti complessivo negli anni elevato, pari a 15,47.

Migratore tardo estivo, la fenologia degli inanellamenti (Fig. 2), documenta la presenza di movimenti già in atto a inizio agosto, in accordo con quanto emerge anche dalle ricatture estere in Italia (Spina & Volponi, 2009). La maggior parte degli inanellamenti ricade tra il 19 agosto e il 16 settembre (data mediana 5 settembre), periodo entro il quale sono stati registrati la metà del totale degli individui marcati; i pochi adulti catturati sembrano transitare molto rapidamente e in anticipo (data mediana 19 agosto) rispetto ai giovani (data mediana 6 settembre). Dati di inanellamenti autunnali sono stati registrati fino alla metà di ottobre, raramente oltre tale periodo (p.e. 29 ottobre 2003, Isolino VB).

Il numero di individui catturati varia negli anni con apparenti fluttuazioni annuali che sembrano tendere al decremento, ma la limitata dimensione del campione non ci ha permesso di testare il trend interannuale degli inanellamenti (Fig. 3).

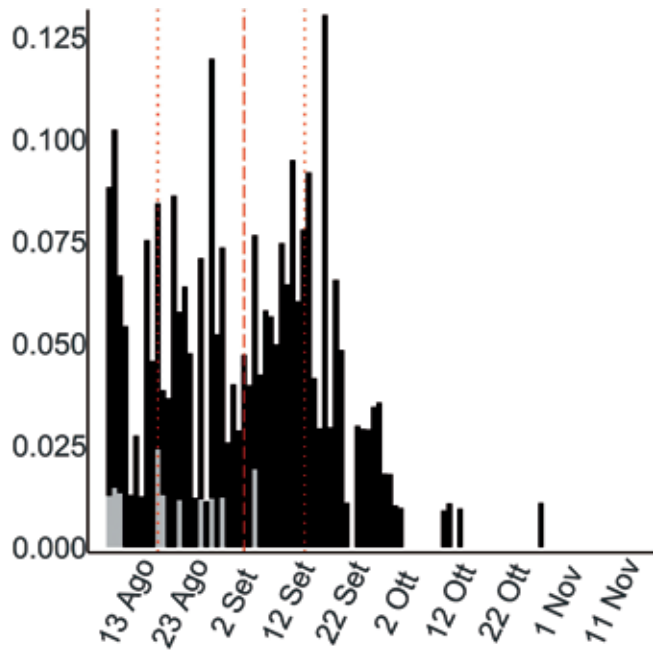


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=280; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=280; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in light grey).

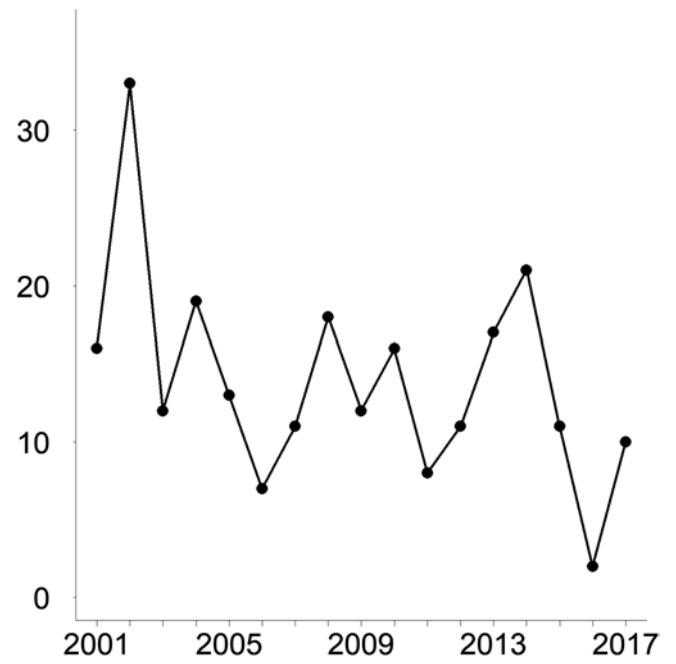


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=237). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=237).



**CANNAIOLA VERDOGNOLA***Acrocephalus palustris* [12500]

Marsh Warbler

**Abstract** - An uncommon species on the Alps during the migratory period, with a limited sample (n=308) dominated by juveniles (mean age ratio 11,89). An early migrant, with half of the birds ringed between 8/8-24/8 (median date 16/8). The apparent decreasing trend could not be tested statistically due to sample size.

Specie migratrice transahariana, notturna, con distribuzione europea che si estende dalle regioni centrali, Alpi comprese, fino alla Scandinavia meridionale e a tutto l'Est europeo; sverna in Africa subsahariana orientale, compiendo una migrazione circolare e seguendo quindi una rotta prevalentemente orientale in autunno. Nella regione alpina italiana giunge a fine maggio; è nidificante localizzata nella fascia pedemontana, dai fondivalle fino alle medie quote in contesti idonei come boscaglie umide e miste a canneti e prati umidi. Migratrice regolare di doppio passo con un periodo di permanenza come nidificante alle latitudini alpine molto ristretto che va da metà-fine maggio a metà luglio.

Il campione complessivo è limitato a 308 soggetti, inanellati quasi esclusivamente nelle stazioni di fondovalle (Fig. 1), suggerendo quindi un ridotto transito NE-SW lungo il settore cisalpino italiano e un'apparente tendenza a evitare le alte quote e quindi, forse, l'attraversamento diretto delle Alpi stesse. Da non escludere un inizio di pas-

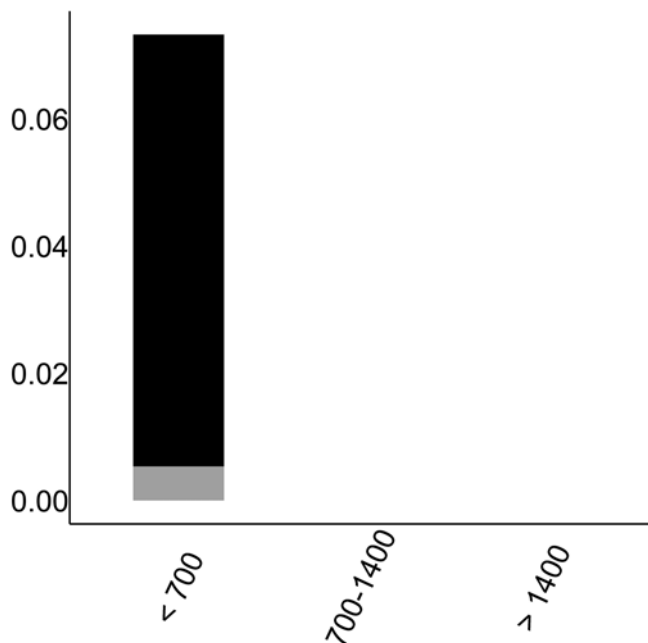


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=123; giovani in nero, adulti in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=123; juveniles in black, adults in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

saggio molto precoce, antecedente al periodo stagionale monitorato, come documentato in Spina & Volponi (2009).

Gli inanellamenti sono, infatti, in prevalenza estivi, a indicare una migrazione verosimilmente già in atto a inizio del periodo monitorato per verosimili movimenti postriproduttivi di individui appartenenti alle piccole popolazioni locali. L'andamento fenologico intrastagionale indica (Fig. 2) una maggiore presenza nel mese di agosto, con la metà dei soggetti marcati tra l'8 e il 24 agosto (data mediana 16 agosto); data mediana anticipata degli adulti rispetto ai giovani (9 agosto, 18 agosto); la data di inanellamento più tardiva nel periodo considerato si riferisce al 10 ottobre 2016 (Poncetta SO).

Negli anni, sono prevalenti gli inanellamenti di giovani dell'anno con un rapporto giovani adulti medio, molto elevato pari a 11,89.

L'andamento del numero delle catture varia nel corso degli anni con un apparente decremento, ma la limitata dimensione del campione non ha permesso di testarne il trend (Fig. 3).

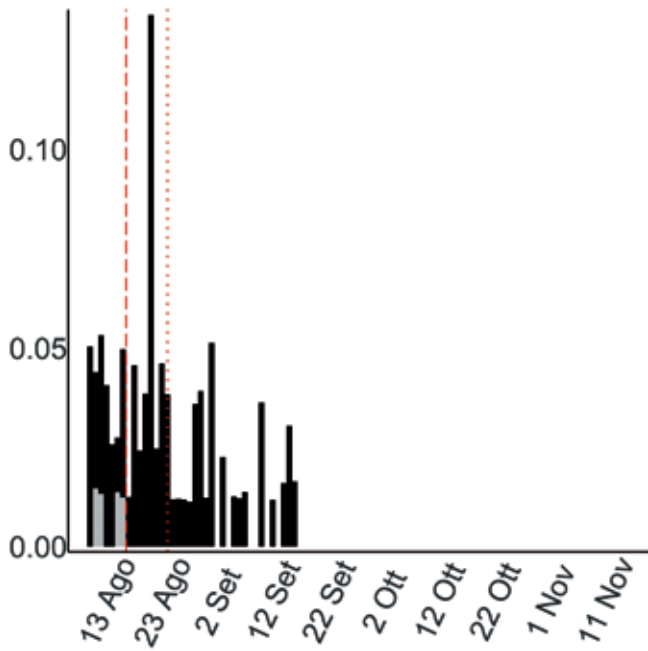


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=116; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=116; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in light grey).

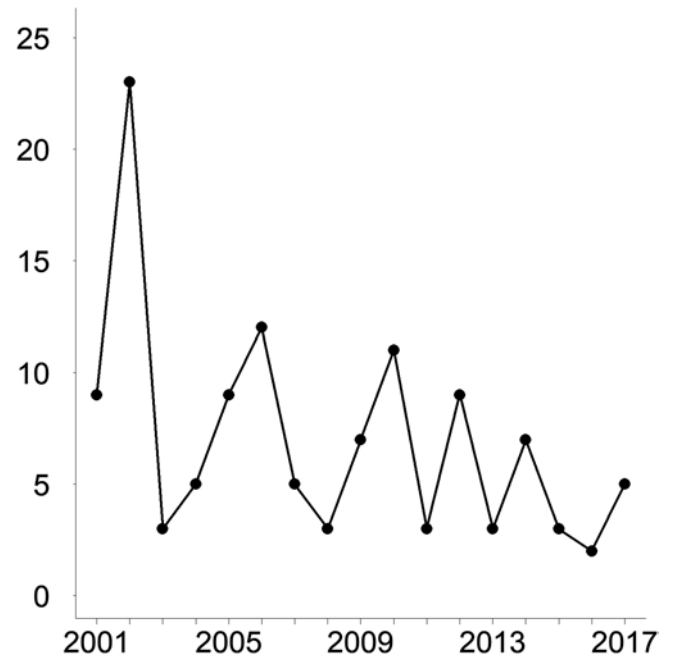


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=119). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=119).

## CANNAIOLA COMUNE

*Acrocephalus scirpaceus* [12510]

Eurasian Reed-warbler

**Abstract** - Trans-Saharan migrant ringed with large numbers is some stations at valley bottoms or on the plains (n=13,090), moving mostly at low altitudes and with a strong prevalence of young birds (estimated age ratio 20.45; min 8.32, max 39.42). During the pre-migratory phase with birds from local breeding populations, migratory movements between late August-September (17/8-18/9; median date 2/9), with late records till October. A significant negative trend is recorded in annual ringing totals.

Specie migratrice transahariana, notturna, ad ampia distribuzione europea che va dal Mediterraneo fino al Baltico e alle regioni centro-orientali; sverna in Africa subsahariana. Nelle Alpi italiane nidifica esclusivamente negli ambienti umidi a canneto fino alle medie quote; migratrice di doppio passo regolare, abbondante in entrambe le stagioni. Le popolazioni in transito in Italia hanno un'origine settentrionale dall'area baltica e scandinava, ma anche occidentale e centro europea; rispetto alla congenera *A. palustris*, è documentata una direzione di migrazione autunnale verso occidente (Spina & Volponi, 2009).

Dal 1997 al 2017 sono stati inanellati ben 13.090 individui, quasi esclusivamente nelle stazioni di fondovalle (Fig. 1); si conferma quindi un transito della specie lungo gli ampi fondovalle glaciali, i grandi laghi e la fascia pedemontana, dove sosta in ambienti umidi che frequenta



Martina Cadin

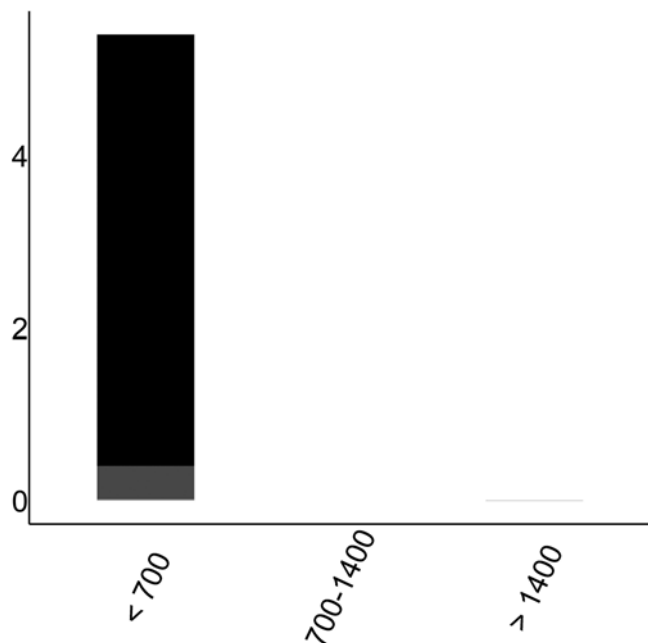


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=9.086; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=9,086; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

durante la fase premigratoria e d'ingrassamento, e di sosta durante il passo. Questo in accordo anche con le poche catture ai valichi montani, effettuate prevalentemente in migrazione attiva notturna (p.e. Bocca di Caset, TN) e all'alba.

La metà degli inanellamenti complessivi è tra il 17 agosto e il 18 settembre (data mediana 2 settembre; Fig. 2), con anticipo degli adulti (data mediana 14 agosto) rispetto ai giovani (data mediana 4 settembre). Le numerose catture nel mese di agosto sono collegabili alla presenza di popolazioni nidificanti nelle stazioni idonee alla specie e in fase premigratoria di muta e di ingrassamento, come evidenziano analisi pregresse (Pedrini *et al.*, 2008). Se si considera come periodo infatti la sola finestra migratoria (vedi Tab.1), il picco di passaggio risulta posticipato tra il 25 agosto e il 20 settembre (data mediana 5 settembre), in accordo con la fenologia delle ricatture riportate in Spina & Volponi (2009). Il flusso migratorio diminuisce progressivamente in settembre fino a esaurirsi entro ottobre (inanellamenti più tardivi, 4 novembre 2006 e 2016, Stazione Isolino VB).

L'andamento annuale delle catture negli anni compresi tra il 2001 e il 2017, mostra un calo numerico significativo, con pendenza media pari a -0,13 (IC 95% -0,22 - -0,04) (Fig. 3).

L'andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani e di adulti marcati mostra una variazione interannuale senza trend lineare (non riportata in Fig. 4). Il rapporto medio tra numero di giovani e adulti stimato negli anni è molto alto ed è pari a 20,45 (min 8,32, max 39,42), indicando come per altre specie transahariane un'elevata prevalenza di giovani dell'anno rispetto agli adulti (Fig. 4); rapporto che non sembra però esser correlato con l'abbondanza relativa annuale del passaggio ( $r_s = 0,39$ ;  $p > 0,1$ ).

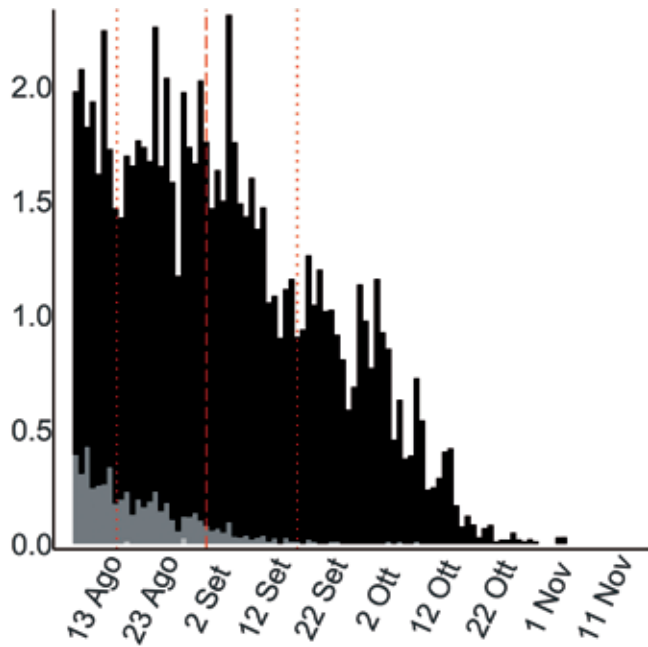


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=9.023$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=9,023$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

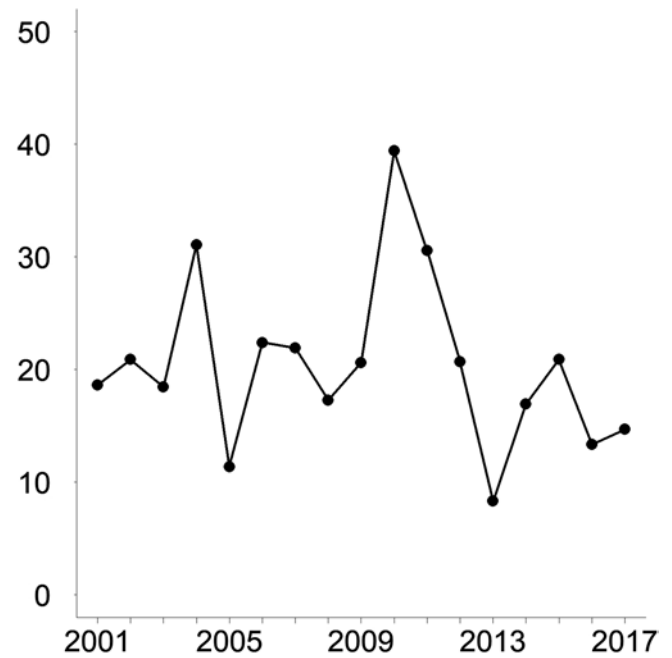


Fig. 4 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani ( $n=5.993$ ) e adulti ( $n=318$ ) inanellati in tutte le stazioni selezionate (MODR1; vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles ( $n=5,993$ ) and adults ( $n=318$ ) ringed at all selected stations (MODR1; see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).

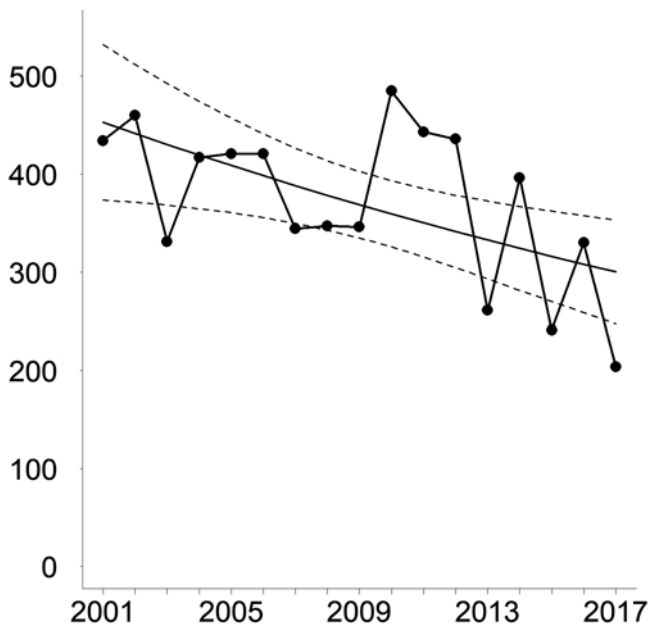


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati (linea con punti) e del numero di individui stimati (linea continua) in tutte le stazioni selezionate ( $n=6.317$ ). I valori predetti derivano dal modello migliore (MODT3; pendenza= $-0,13$ , vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021), e le linee tratteggiate indicano i relativi intervalli di confidenza al 95% ( $-0,22 - -0,04$ ). / Annual variation in the total number of observed (line joining the dots) and estimated (solid line) individuals ringed at all selected stations ( $n=6,317$ ). The predicted number of individuals is derived from the best model (MODT3, slope= $-0.13$ , see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021), and dotted lines indicate the 95% confidence interval for the estimates ( $-0.22 - -0.04$ ).



## CANAPINO MAGGIORE

*Hippolais icterina* [12590]

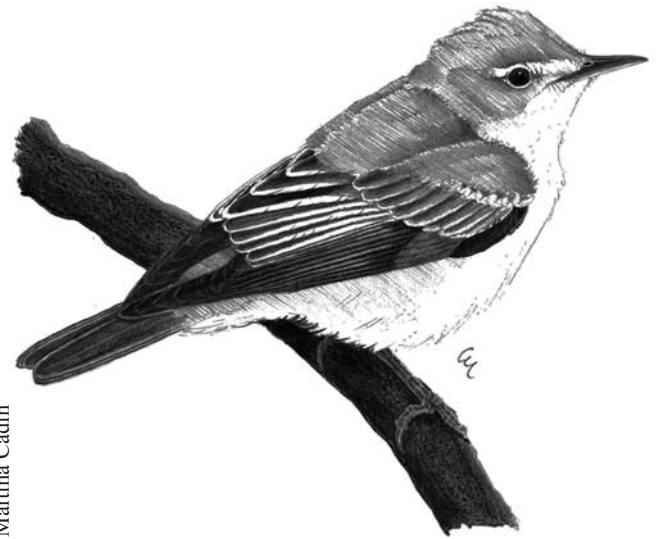
Icterine Warbler

**Abstract** - Early trans-Saharan migrant, already on the move in early August and with a small number of birds ( $n=381$ ) ringed mainly at low altitude stations, with a high prevalence of young individuals on average (10.56). The small sample size did not allow to test for possible trends.

Specie migratrice transahariana, nidificante estiva distribuita in Europa dalle regioni centrali a nord delle Alpi fino alla Scandinavia e alla Russia; sverna in Africa subsahariana. Nelle Alpi italiane è migratore regolare prevalentemente con volo notturno, più abbondante in primavera (Licheri & Spina, 2002). Movimenti migratori postriproduttivi precoci, già a luglio, sono alimentati da contingenti provenienti da latitudini settentrionali e diretti verso sud lungo la Penisola italiana (Spina & Volponi, 2009).

Il campione degli individui inanellati è limitato ( $n=381$ ), a indicare una strategia migratoria che tenderebbe a evitare le Alpi, con inanellamenti maggiori nelle stazioni di bassa quota e in particolare di pianura (Fig. 1), mentre pochi sono i dati di soggetti marcati e catturati all'alba in quota, in probabile volo di attraversamento notturno. Come per molte altre specie transahariane elevata risulta esser la componente di giovani inanellati rispetto agli adulti, con un rapporto giovani/adulti medio osservato negli anni pari a 10,56.

Migratore precoce ma raro, già in movimento nel mese di luglio, come suggeriscono anche gli alti valori



Martina Cadin

dell'indice di cattura a inizio agosto (Fig. 2). La metà delle catture è stata effettuata tra il 24 agosto e il 10 settembre (data mediana 3 settembre); la data mediana di passaggio pare anticipata negli adulti (17 agosto) rispetto ai giovani dell'anno (3 settembre). Le date di inanellamento più tardive si sono registrate a inizio ottobre (p.e. 5 ottobre 2013, Capannelle BG).

Il numero di individui catturati è variabile negli anni, ma sempre limitato come campione e quindi non sufficiente per testare il trend degli inanellamenti negli anni (Fig. 3).

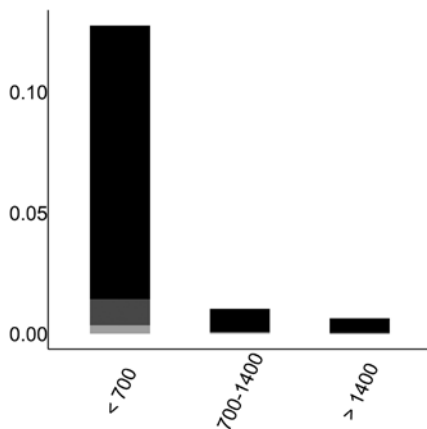


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=242$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=242$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

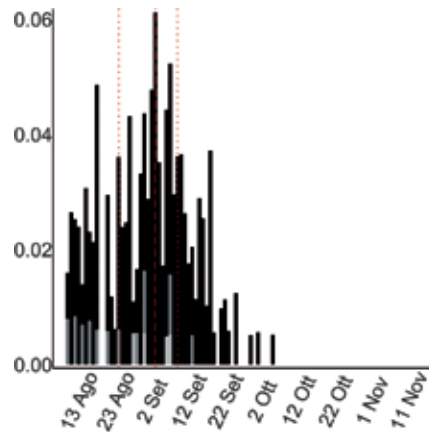


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=214$ ; vedi Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=214$ ; see Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

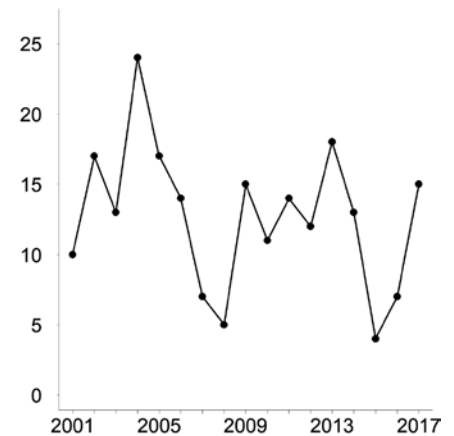


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=216$ ). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=216$ ).

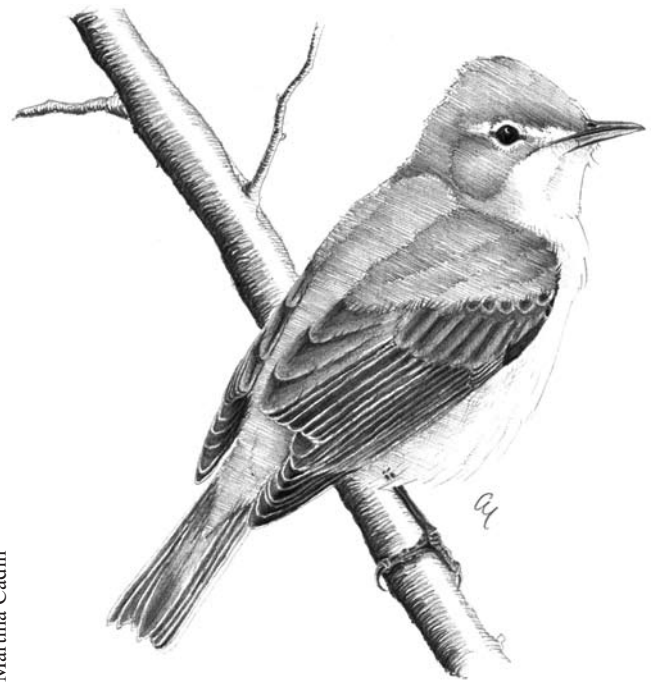
**CANAPINO COMUNE**  
*Hippolais plyglotta* [12600]  
 Melodious Warbler

**Abstract** - An early and scarcely ringed migrant ( $n=303$ , between 8/8-21/8; median date 14/8), mainly recorded at low altitudes and valley bottoms. A strong prevalence of young birds vs adults (37.20), with variable but low annual ringing totals which do not allow testing for possible trends.

Specie migratrice transahariana, nidificante estiva, sverna in Africa subsahariana occidentale; il suo areale europeo comprende le regioni sud-occidentali, dalla Penisola iberica e l'Italia peninsulare, fino alla Francia settentrionale. Sulle Alpi è nidificante localizzato a quote collinari e nei fondivalle, in ambienti aperti e cespugliati di margine, sui versanti a solatio e nelle vallate interne in particolare nelle regioni orientali. Migratore regolare, ma poco abbondante e non è comune nelle Alpi, dove giunge a fine maggio per nidificare, dopo aver percorso dalla Spagna una migrazione con direzione SW-NE.

Sono stati 303 i soggetti marcati nel periodo 1997-2017 esclusivamente in stazioni di fondovalle (Fig. 1); nell'incertezza delle conoscenze su questa specie (cfr. Spina & Volponi, 2009) è presumibile che vengano inanellati soprattutto individui appartenenti a popolazioni nidificanti nella regione alpina. Gli inanellamenti si riferiscono soprattutto a giovani dell'anno (rapporto giovani/adulti medio osservato negli anni pari a 37,20), in movimento premigratorio e/o in migrazione e sosta nelle zone umide di fondovalle.

Migratore precoce, la metà degli individui è stata inanellata tra l'8 e il 21 agosto (data mediana 14 agosto);



Martina Cadin

i pochi adulti inanellati sembrano transitare in anticipo rispetto ai giovani (date mediane rispettivamente 6 e 14 agosto). Abbandona le Alpi italiane verso la metà di settembre (Fig. 2): la data di inanellamento più tardiva in una stazione del Progetto Alpi è il 18 settembre 2017 (Capanelle BG).

Il numero di individui catturati varia nel corso degli anni con minimi in alcune annate (2003, 2006, 2013 e 2017); non è stato possibile modellizzare il trend per la limitata dimensione del campione (Fig. 3).

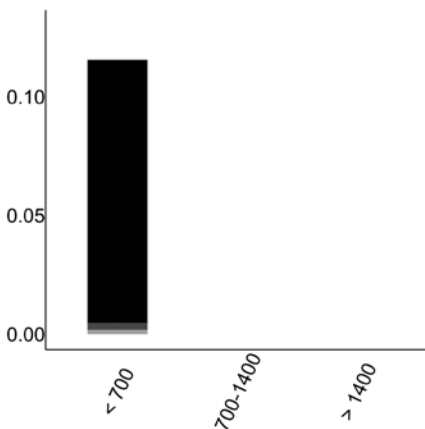


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=194$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=194$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

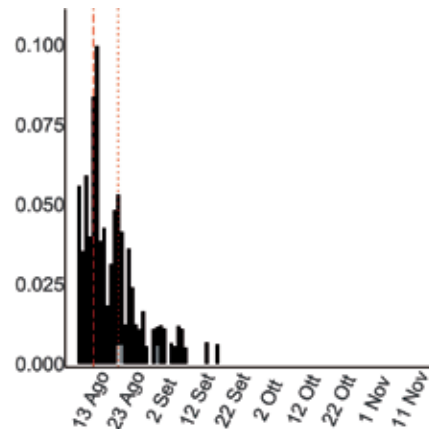


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=194$ ; vedi Tab. 2, Franzoi et al., 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=194$ ; see Tab. 2, Franzoi et al., 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

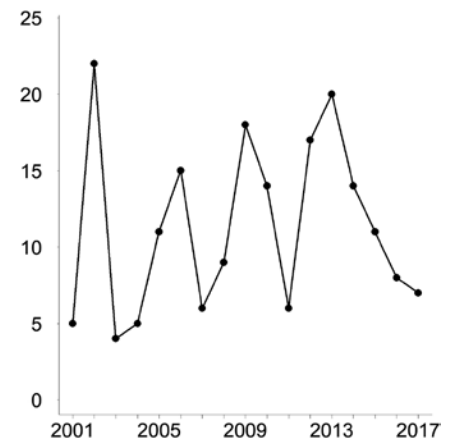


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=192$ ). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=192$ ).

**BIGIARELLA***Sylvia curruca* [12740]

Lesser Whitethroat

**Abstract** - Late summer migrant, with birds originating mainly from the NW joining the alpine breeding population; not an abundant species in terms of ringing totals ( $n=1,100$ ), recorded at all stations and with a prevalence at low and medium altitudes between late August and mid-September (25/8-11/9; median date 2/9; earlier in juveniles 3/9 than adults 9/9). Stable trend in captures.

Specie migratrice transahariana, nidificante estiva ad ampia distribuzione paleartica, in Europa dalle regioni centrali fino alla Scandinavia e, verso est, in Asia; a sud nei contesti montani alpini e balcanici fino a quelli della Grecia. Migratrice regolare sverna in Africa subsahariana nord-orientale (prevalentemente Sudan, Chad, Etiopia e anche Egitto). Sulle Alpi è nidificante a quote medio-alte, migratrice regolare con presunta direzione orientale lungo la fascia prealpina, confermata dalla marcata provenienza settentrionale, da NW, dei soggetti marcati all'estero e ricatturi in Italia, gran parte dei quali nel settore prealpino (Spina & Volponi, 2009).

La bigiarella si è confermata migratrice non abbondante ma regolare negli anni, inanellata in molte stazioni e a quote diverse. Gli inanellamenti del periodo ( $n=1.100$ ) sono distribuiti lungo tutto il gradiente altitudinale, maggiormente nei siti di fondovalle, dove questo Silvide sosta in contesti ambientali cespugliati ai margini di corsi d'acqua, coltivazioni prative. Alle quote maggiori, ai contingenti in migrazione si potrebbero sommare quelli appartenenti alle popolazioni locali nidificanti, in fase premigratoria e dispersiva (Fig. 1). Il campione inanellato è composto



in prevalenza da giovani del primo anno con rapporto medio giovani/adulti negli anni (10,40) molto elevato.

Migratore tardo estivo, la metà degli inanellamenti è stata effettuata tra il 25 agosto e l'11 settembre (data mediana 2 settembre); la data mediana di passaggio pare in anticipo nei giovani (3 settembre) rispetto agli adulti (9 settembre) (Fig. 2). Le ultime catture effettuate nelle stazioni di fondovalle (dato più tardivo, 19 ottobre 2010, Isolino VB), documentano la possibile permanenza della specie sulle Alpi, almeno fino alla seconda metà di ottobre.

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 appare leggermente in calo, ma non rileva un trend significativo (Fig. 3; Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021) a indicare una sostanziale stabilità negli anni.

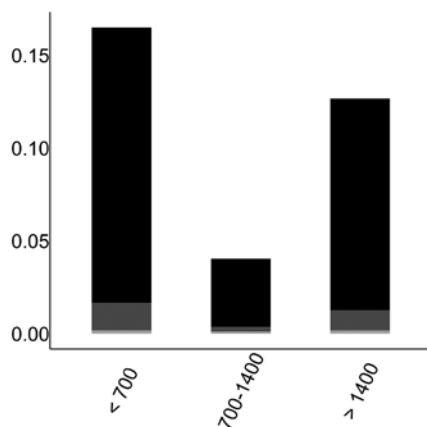


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=563$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=563$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

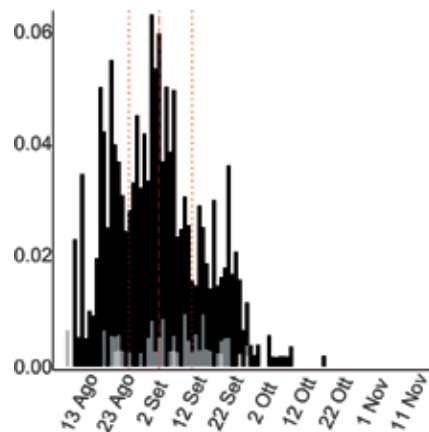


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=521$ ; vedi Tab. 2, Cap. Risultati; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=521$ ; see Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

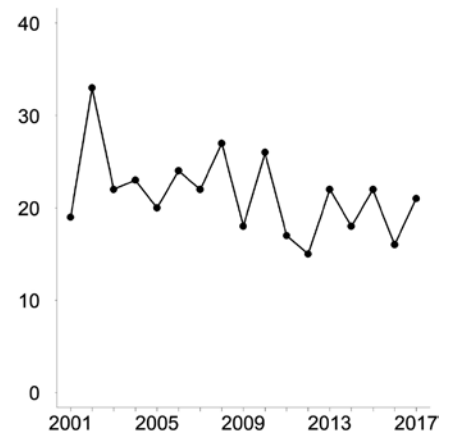


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=365$ ). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=365$ ).

## STERPAZZOLA

### *Sylvia communis* [12750]

Common Whitethroat

**Abstract** - Trans-Saharan late summer migrant, quite scarcely ringed ( $n=680$ ) mainly at low and medium altitudes and with a clear dominance of young birds (12.45). Stronger movements between 24/8-10/9, with late records till the second half of October. Stable inter-annual trend recorded.

Specie migratrice transahariana, con probabile rotta circolare, sverna nell'Africa subsahariana fino al Sudafrica. Nidificante estiva ad ampia distribuzione europea, dal Bacino del Mediterraneo fino alle latitudini più settentrionali. Nelle Alpi italiane è nidificante localizzata in habitat rurali prativi e cespugliati aperti, a quote diverse; in diminuzione per i cambiamenti ambientali in atto (monocolture e riforestazione naturale), dalle quote collinari a quelle medio-montane. Migratrice regolare di doppio passo, più abbondante in primavera; i dati di ricapture estere in Italia documentano una migrazione di origine settentrionale, da diverse latitudini, che prosegue in direzione meridionale lungo la nostra penisola, potenziale ponte di attraversamento del Mediterraneo (Spina & Volponi, 2009).

Dal 1997 al 2017 sono stati marcati 680 individui, numero che conferma una migrazione postriproduttiva che, seppur regolare non è abbondante, e che si svolgerebbe in prevalenza lungo le vallate e la fascia pedemontana. I dati si riferiscono per la maggior parte a inanellamenti registrati nelle stazioni di bassa quota, in ambienti cespugliati e semiaperti frequentati durante la sosta e l'ingrassamento, come documentano i livelli di grasso, riportati in Pedrini *et al.* (2008). Decisamente più rare sono le catture nelle stazioni della fascia intermedia e ancor più in quella superiore (Fig. 1), dove gli inanellamenti si riferiscono a



sogetti catturati all'alba e nelle prime ore del mattino, al termine del loro volo notturno di migrazione.

Come per altri transahariani rilevante è risultata essere la proporzione di giovani rispetto agli adulti, con un rapporto giovani/adulti medio osservato negli anni pari a 12,45.

Gli inanellamenti documentano movimenti dispersivi e migratori già in atto in agosto (Fig. 2), con metà delle catture effettuate tra il 24 agosto e il 10 settembre (data mediana 1 settembre); differenze nella mediana dei giovani rispetto agli adulti (7 settembre). Ultime catture entro la seconda decade di ottobre (ultimo inanellamento il 19 ottobre 2017, La Passata BG).

Il numero di individui catturati, pur variabile nel corso degli anni, non presenta un andamento significativo (Fig. 3), mostrandosi sostanzialmente stabile, con decrementi negli ultimi anni e un picco centrale nel 2012.

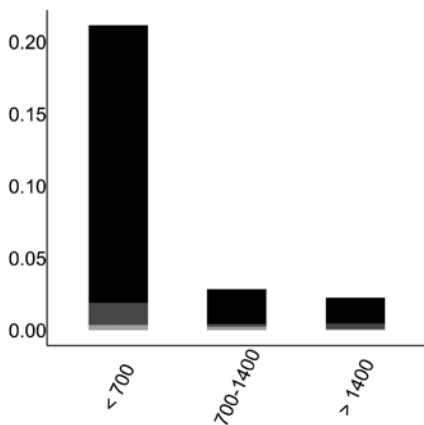


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=441$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=441$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

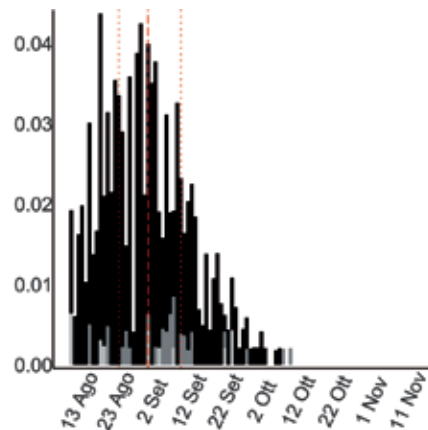


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=427$ ; vedi Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=427$ ; see Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

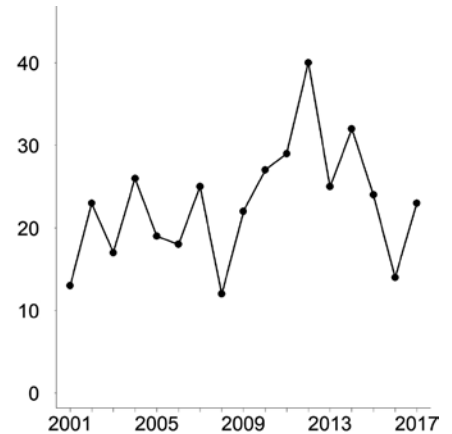


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=389$ ). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=389$ ).



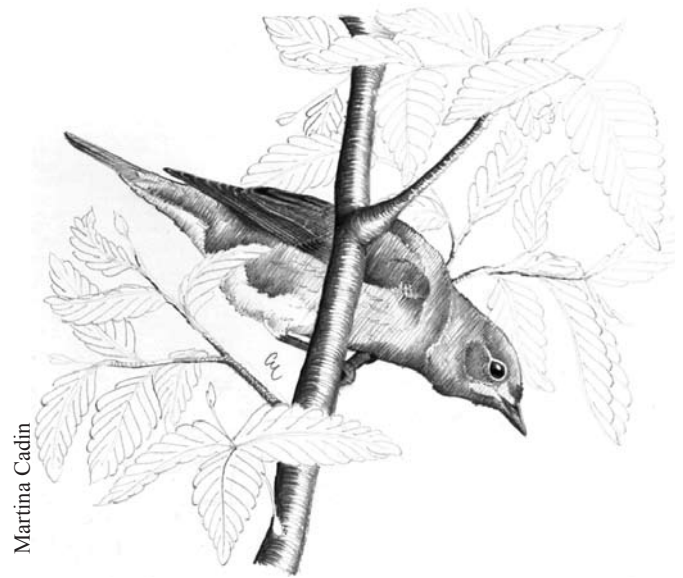
**BECCAFICO***Sylvia borin* [12760]

Garden Warbler

**Abstract** - Early trans-Saharan migrant, with high ringing totals ( $n=4,572$ ) mainly at lowland and valley bottom sites. Half of the birds have been ringed in late August (26/8-11/9; median date 2/9). Young birds dominate vs adults (8.87). Stable inter-annual trend in captures.

Specie migratrice transahariana; nidifica in tutto il Palearctico occidentale a esclusione delle aree mediterranee, sverna in Africa subsahariana. Sulle Alpi è nidificante non comune in contesti montani, più frequente nelle porzioni occidentali e settentrionali e d'Oltralpe; migratore regolare nel periodo postriproduttivo. Dalla tarda estate l'Italia è interessata dall'arrivo di contingenti provenienti da una vasta area geografica che sorvolano il nostro Paese verso sud, lungo la penisola, potenziale ponte per l'attraversamento, da latitudini diverse, del Mediterraneo (Spina & Volponi, 2009).

L'elevato numero di beccafichi inanellati nel periodo 1997-2017 del Progetto ( $n=4.572$ ) si concentra nelle stazioni a bassa quota (Fig. 1), documentando un transito prevalente lungo le principali ampie vallate alpine e nelle fasce pedemontane e di pianura; qui gli uccelli sostano e ingrassano in ambienti cespugliati e nelle zone umide con abbondanza di essenze baccifere in fruttificazione, come dimostrano le condizioni fisiche rilevate in precedenti analisi (Pedrini *et al.*, 2008). Per contro i pochi



Martina Cadin

inanellamenti nelle stazioni alto montane documentano un transito, seppur regolare negli anni, poco abbondante lungo la fascia prealpina, come anche confermano le catture notturne registrate alla stazione di Bocca di Caset TN (dati ined.) e in altre stazioni saltuariamente attive di notte.

Migratore precoce già presente sulle Alpi italiane ai primi di agosto, come testimonia il crescente numero di inanellamenti durante tutto questo mese; la metà delle

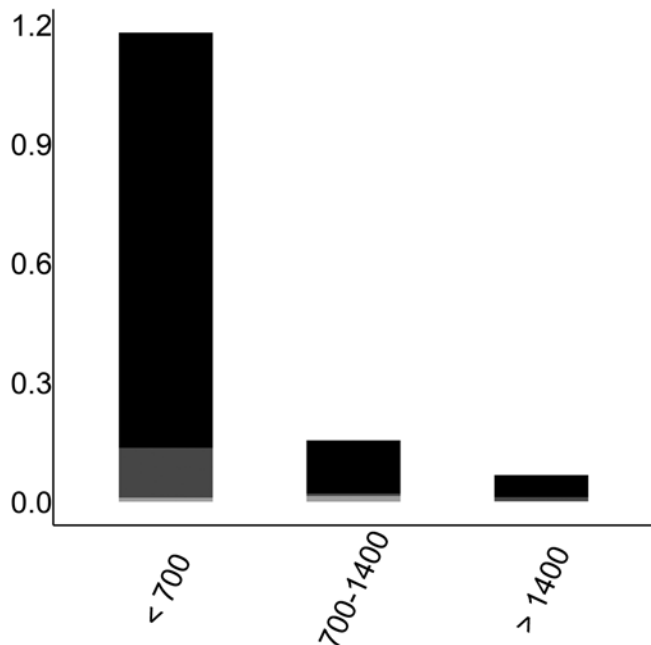


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=2,354$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=2,354$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

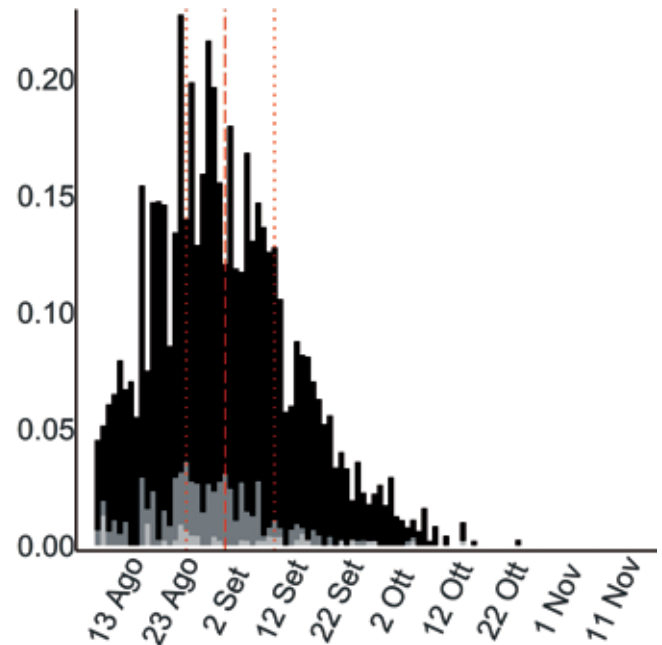


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=2,320$ ; vedi Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021); giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=2,320$ ; see Tab. 2, Franzoi *et al.* 2021); juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

catture avviene tra il 26 agosto e l'11 settembre (data mediana 2 settembre; Fig. 2); di poco anticipato negli adulti (30 agosto) rispetto ai giovani (2 settembre). Il transito del beccafico decresce in settembre con rari e ultimi inanellamenti entro la fine di ottobre nelle stazioni di pianura (ultima data: 25 ottobre 2004, Capannelle BG), a conferma del progressivo abbandono delle Alpi.

La data media di passaggio, stimata per le sole due stazioni di bassa quota (Capannelle BG, Isolino VB), varia nel corso degli anni, ma senza un trend lineare e senza differire tra i due siti (Fig. 3).

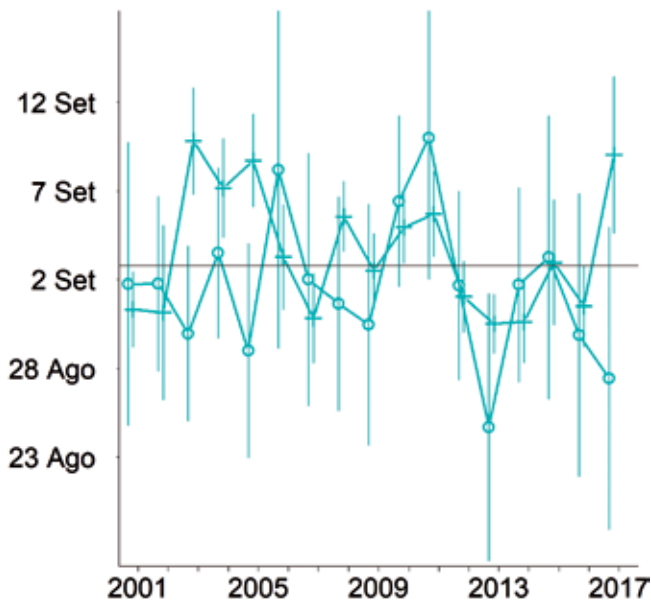


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (+: Capannelle,  $n=1.507$ ; o: Isolino,  $n=223$ ) stimata dal modello MODP9 (vedi Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

Come per altri transahariani è nettamente maggiore la proporzione di giovani inanellati rispetto a quella di adulti (rapporto giovani/adulti medio osservato negli anni pari a 8,87); il rapporto giovani/adulti non sembra esser correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = 0,16$ ,  $p > 0,1$ ).

L'andamento annuale delle catture calcolato per il periodo 2001 e il 2017 non rileva trend significativi; nonostante un evidente aumento nelle annate centrali del periodo e alcune marcate fluttuazioni numeriche (min nel 2002, max nel 2013), risulta stabile negli anni (Fig. 4; vedi anche Franzoi *et al.*, 2021).

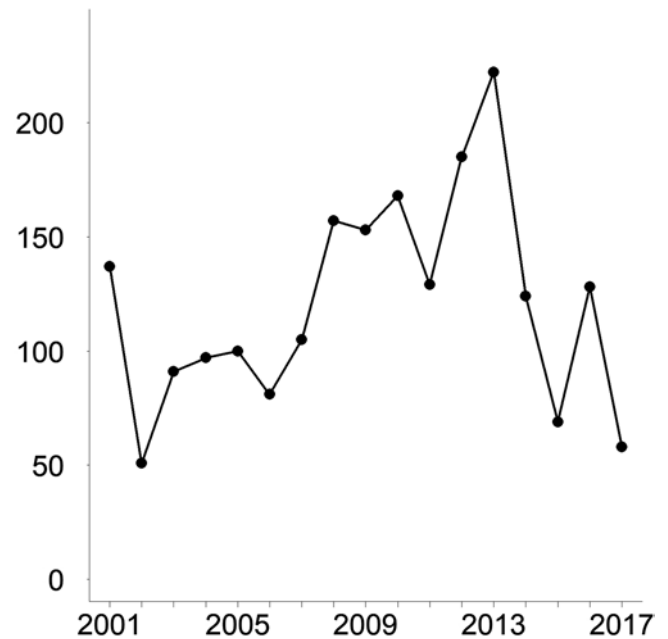


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=2.055$ ). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=2,055$ ).

## CAPINERA

*Sylvia atricapilla* [12770]

Eurasian Blackcap

**Abstract** - Intra-Palaeartic migrant, common and widespread mainly at medium and lower altitudes ( $n=14,259$ ). The phenology of captures shows half of the birds ringed between 10/9-8/10 (median date 24/9), with adults slightly earlier than juveniles (22 vs 25/9). Stable trend of captures during the project, with higher numbers in some years which do not correlate with higher proportion of juveniles (mean juv/ads ratio 7.50; min 4.19, max 12.53).

Specie migratrice a volo notturno, intrapaleartica, nidificante comune in gran parte del Palearctico occidentale; sverna principalmente nell'area mediterranea dove è anche stanziale; alcune popolazioni centro-europee migrano in Europa occidentale (Francia, Gran Bretagna) altre, più orientali, in Africa subsahariana. Sulle Alpi è il Silvide più comune, nidificante a tutte le quote fino al limite della vegetazione arborea, più abbondante nei fondivalle. Migratore regolare e svernante localizzato principalmente nei settori dei grandi laghi e sui versanti più caldi. Le popolazioni in transito attraverso le Alpi italiane provengono da un ampio areale geografico, che va dalle regioni nord-occidentali e le aree balcanica, pannonica e carpatica a oriente, fino alle latitudini più settentrionali dei paesi baltici; ricatture italiane indicano una direzione occidentale verso la Spagna, e una più diretta verso il Nord Africa attraverso il Mediterraneo (Spina *et al.*, 1994; Spina & Volponi, 2009).

Dal 1997 al 2017 il numero dei soggetti marcati è stato rilevante ( $n=14.259$ ), in particolare nelle stazioni di fondovalle dove la capinera è, assieme ad altre specie baccivore in periodo postriproduttivo, particolarmente comune sia nella fase premigratoria di muta e di ingrassamento, sia durante la migrazione (Fig. 1). Come per il congener beccafico, la sua migrazione si svolge in prevalenza alle basse quote attraverso le principali vallate alpine e prealpine, e lungo la fascia pedemontana collinare e di pianura prossima alle Prealpi. Sembra quindi evitare l'attraversamento delle Alpi alle quote maggiori da dove, terminata la riproduzione, anche le popolazioni locali si allontanano (probabilmente abbassandosi di quota) per esigenze trofiche dettate da una dieta che nella fase postriproduttiva è prevalentemente frugivora.

Specie nidificante in tutti i siti monitorati; ad agosto inanellamenti di soggetti locali in dispersione sono più numerosi negli ambienti di bassa quota idonei alla muta e alla successiva fase premigratoria d'ingrassamento. L'andamento fenologico degli inanellamenti aumenta a settembre con l'inizio della migrazione (Fig. 2); la metà delle catture viene effettuata tra il 10 settembre e l'8 ottobre con data mediana 24 settembre, anticipata negli adulti (22 settembre) rispetto ai giovani (25 settembre) e per le femmine (25 settembre) rispetto ai maschi (27 settembre).

Considerando la finestra migratoria della specie (Tab. 1), il periodo di maggior passaggio non varia molto (14/9-10/10; data mediana 27/9). Gli inanellamenti di ottobre e novembre effettuati soprattutto nelle stazioni alle quote più basse, confermano movimenti tardivi e la ben nota presenza invernale della specie, nelle vallate prealpine e pedemontane.



L'analisi fenologica indica che la data media di passaggio stimata varia nel corso degli anni, ma senza trend lineare nel periodo di campionamento. La data media varia anche in relazione alle stazioni considerate nell'analisi (La Passata BG, Capannelle BG, Isolino VB) (Fig. 3).

L'andamento annuale degli inanellamenti tra il 2001 e il 2017 non rileva trend significativi e, nonostante alcune annate con numeri rilevanti nella seconda parte del periodo monitorato (p.e. 2011, 2014), rimane stabile, in un modello che tiene in conto anche lo sforzo di campionamento (Fig. 4).

L'andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani e adulti catturati mostra una variazione interannuale senza trend lineare (non riportata in Fig. 5). Il rapporto medio stimato indica una prevalenza di giovani rispet-

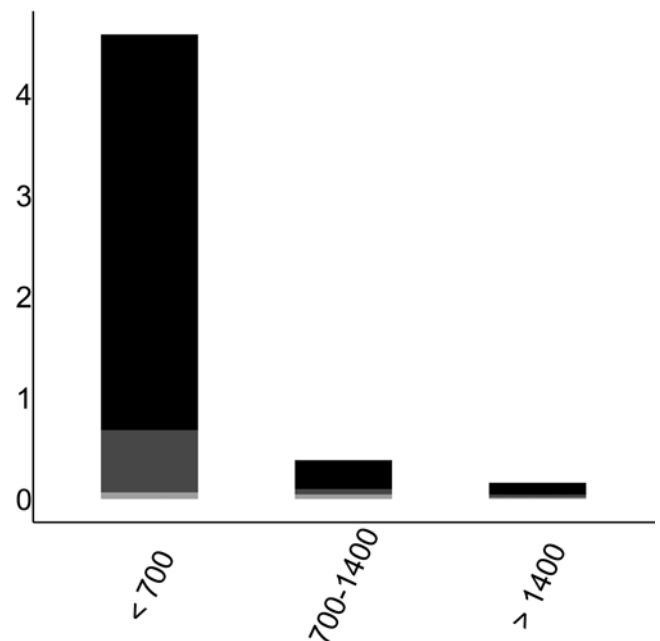


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=8,617$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=8,617$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

to agli adulti (7,50) con rilevanti variazioni interannuali (min 4,19; max 12,53) (Fig. 5); il rapporto giovani/adulti appare potenzialmente correlato negativamente con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = -0,46$ ,  $p = 0,07$ ).

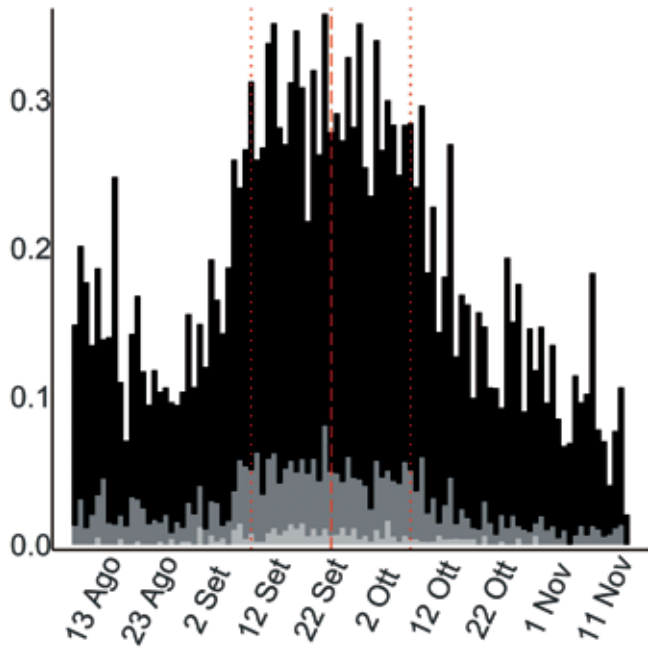


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=8.566$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=8,566$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

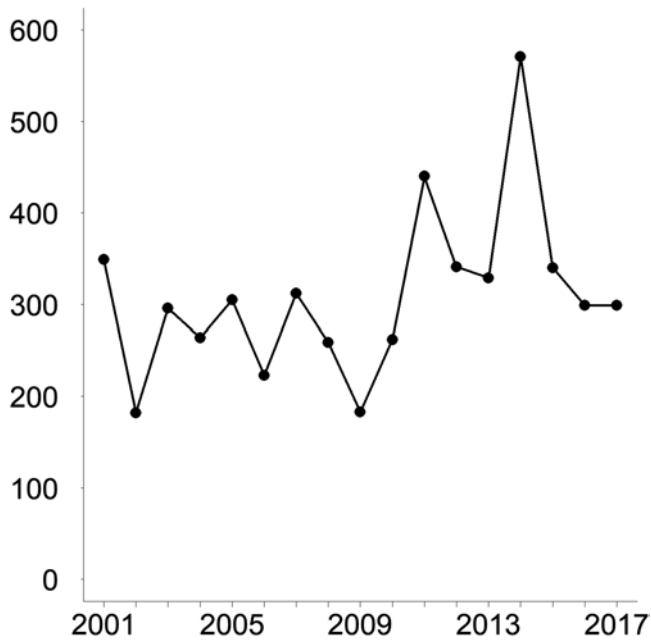


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=5.254$ ; trend stabile, MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of observed individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=5,254$ ; stable trend; MODT1, see Franzoi *et al.*, 2021 Tab. 6).

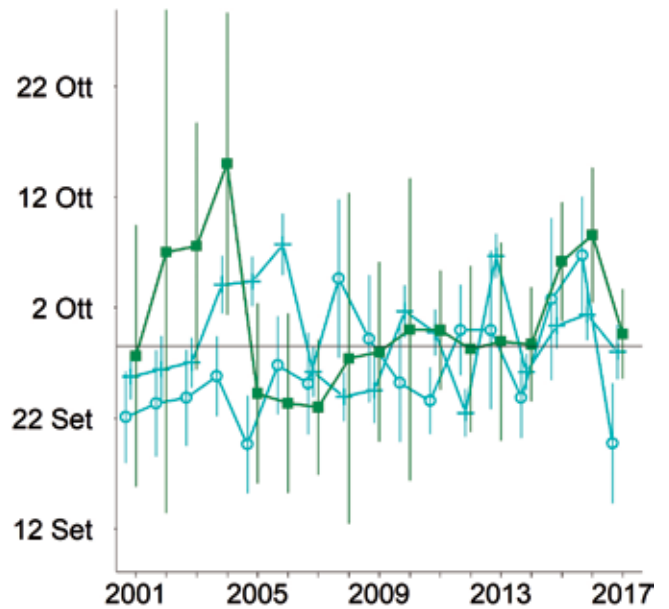


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (+: Capannelle,  $n=3.843$ ; ■: La Passata,  $n=371$ ; ○: Isolino,  $n=925$ ) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

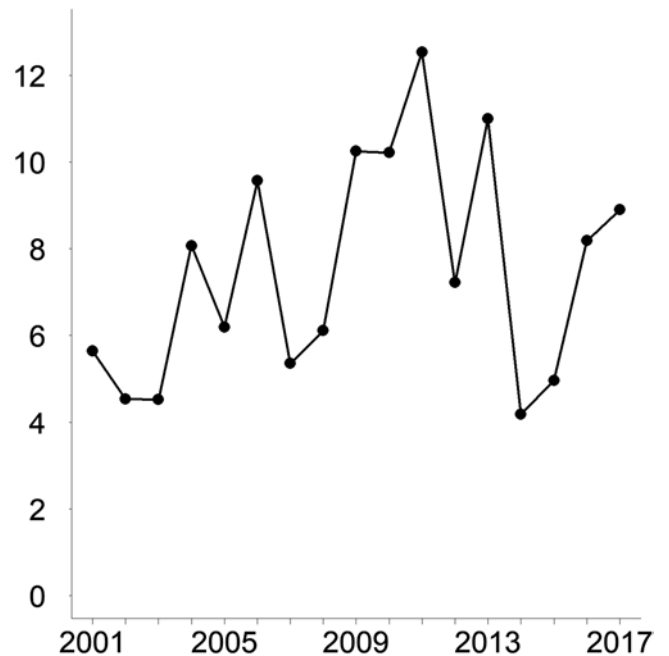


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani ( $n=4.484$ ) e adulti ( $n=675$ ) inanellati in tutte le stazioni selezionate (MODR1, vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles ( $n=4,484$ ) and adults ( $n=675$ ) ringed at all selected stations (MODR1, see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).



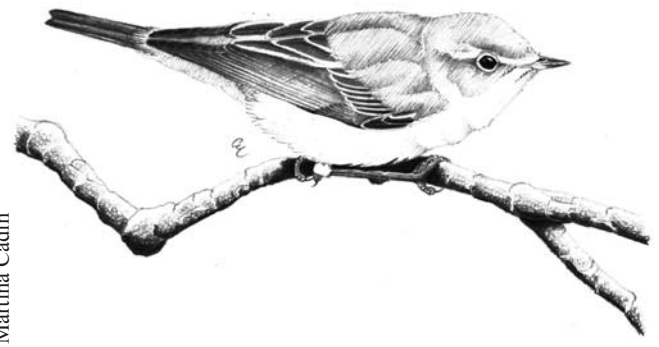
**LUÌ BIANCO*****Phylloscopus bonelli* [13070]**

Eastern Bonelli's Warbler

**Abstract** - A scarcely ringed warbler (n=215), regularly recorded along the years, with a prevalence of juveniles. Ringed at all altitudinal levels, with passage migrants joining birds belonging to local populations in post-breeding dispersal and pre-migratory phase. An early migrant, with half of captures between 9-23 august and record till the beginning of October. Small sample size did not allow testing statistically an apparently increasing trend.

Specie migratrice transahariana, regolare, notturna. Distribuzione europea limitata alle regioni centro-occidentali, dalla Penisola iberica a quella italiana e a nord tra la Francia centrale e le Alpi; sverna in Africa subsahariana centro-occidentale. Nella regione alpina italiana è nidificante comune nelle zone pedemontane e collinari, localmente a quote medio-montane, in ambiente forestale termofilo, aperto e a solatio.

Dal 1997 al 2017 sono stati marcati solo 215 individui, con rilevante prevalenza di giovani rispetto agli adulti (rapporto giovani/adulti medio osservato negli anni pari a 15,0). Gli inanellamenti, seppur in numero limitato, sono stati registrati a tutte le quote, con valori di indice maggiori nelle stazioni appartenenti alle fasce altimetriche di media e bassa quota, riflettendo anche la distribuzione della specie nelle Alpi italiane (Fig. 1). Alle diverse quote ai primi di agosto non è distinguibile la verosimile componente locale in fase di dispersione premigratoria.



Martina Cadin

Migratore regolare tardo-estivo precoce, ma non abbondante negli anni: la metà delle catture è stata registrata tra il 9 e il 23 agosto (data mediana 16 agosto), mentre il flusso di migrazione che attraversa le Alpi italiane sembra esaurirsi già a fine settembre (ultima cattura 27 settembre 2014, Lambrone CO) (Fig. 2).

Specie inanellata in poche unità per anno; il campione limitato non permette di modellizzare l'andamento degli inanellamenti, che mostra un apparente aumento numerico negli ultimi anni (Fig. 3).

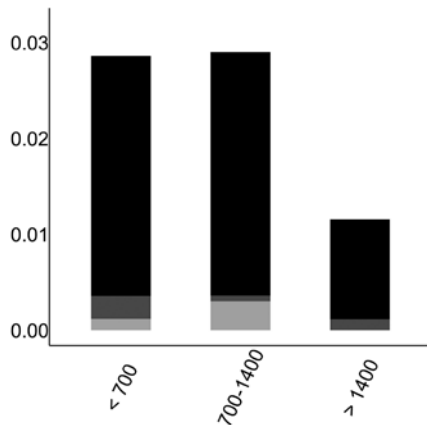


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=116; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=116; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

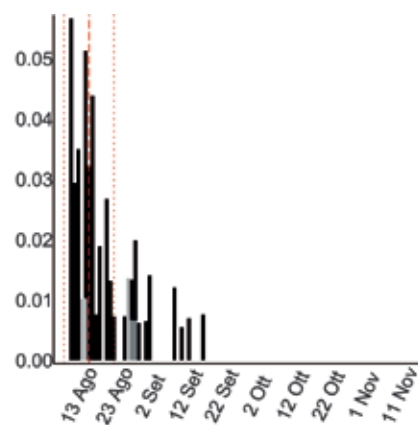


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=69; vedi Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=69; see Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

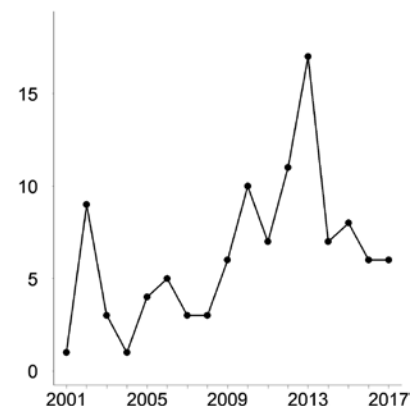


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=107). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=107).

## LUÌ VERDE

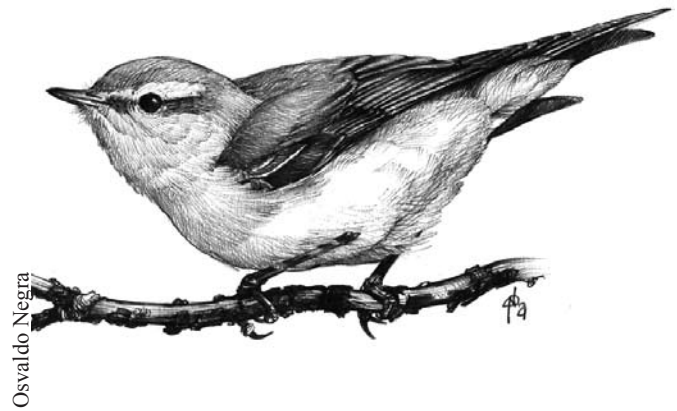
### *Phylloscopus sibilatrix* [13080]

Wood Warbler

**Abstract** - Trans-Saharan insectivorous migrant with a limited number of ringed individuals ( $n=489$ ) and which is quite stable across the years and stations at different altitudes. A marked and yet variable prevalence of juveniles (13.34). Movements already in late July, with half of the birds ringed during the second half of August (21/8-2/9; median date 27/8) and last records in late October. Variable but low annual ringing totals which do not allow testing for possible trends.

Specie migratrice transahariana, nidificante estiva a distribuzione europea centro-orientale con areale esteso dalla Penisola italiana e Francia meridionale fino alla Scandinavia e alla Russia; sverna nelle foreste dell'Africa subsahariana occidentale. Nelle Alpi è nidificante poco comune, raro e localizzato nei versanti e vallecole a microclima temperato fresco, in boschi di latifoglie e faggete ad alto fusto. Di doppio passo, nel periodo postriproduttivo è migratore precoce, con contingenti di provenienza settentrionale centro e nord-europea, ma anche nord-occidentale, con una chiara direzione meridionale lungo la nostra penisola (Spina & Volponi, 2009).

Gli inanellamenti complessivi sono in numero limitato ( $n=489$ ), con una frequenza nelle tre fasce altitudinali sostanzialmente simile (Fig. 1), a indicare un movimento migratorio regolare, seppur non abbondante, a tutte le quote. Netta la dominanza di giovani marcati rispetto agli adulti in tutte le fasce altimetriche (Fig. 2), con un rapporto medio giovani/adulti osservato negli anni molto elevato (13,34).



L'andamento fenologico degli inanellamenti cresce in agosto (la metà delle catture tra il 21 agosto e il 2 settembre; data mediana 27 agosto), prosegue in settembre per esaurirsi in ottobre (data più tardiva, 13 ottobre 2010, Capanelle BG); date mediane fra classi d'età con differenze non significative.

Il numero di individui catturati è sostanzialmente stabile nel corso degli anni, con due picchi nel 2012 e 2013; a causa della limitata dimensione del campione, non è stato possibile modellizzare i dati (Fig. 3).

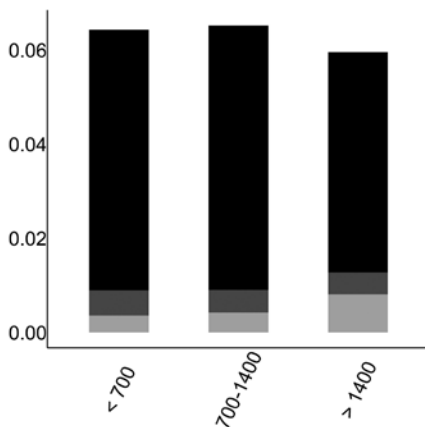


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=319$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=319$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

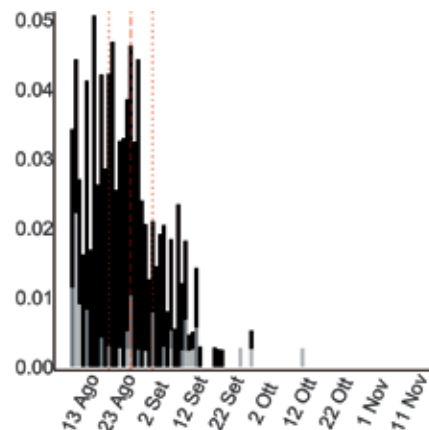


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=298$ ; vedi Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=298$ ; see Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

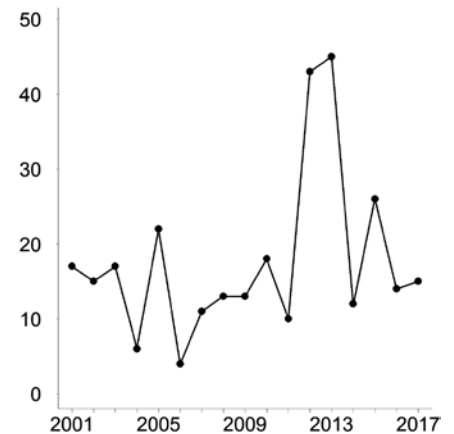


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=301$ ). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=301$ ).

**LUÌ PICCOLO***Phylloscopus collybita* [13110]

Common Chiffchaff

**Abstract** - Intra-Palaeartic migrant from a wide geographical range, common with high numbers across altitudes and highest totals at valley bottoms and an overall sample of 18,898 ringed birds. Early movements in September, with half of captures in October (4-18/10; median date 12/10) and adults earlier than juveniles. Apparent differences in migration dates among different stations, with earlier movements at higher altitudes. The prevalence of juveniles over adults is not correlated with migration intensity. Stable inter-annual trend in captures.

Specie migratrice intrapaleartica, ad ampia diffusione europea. Le popolazioni centro-settentrionali svernano in Europa meridionale, nel Bacino del Mediterraneo e Nord Africa; quelle meridionali sono in parte stanziali. Nelle Alpi italiane è specie comune, nidificante in tutti gli ambienti forestali, dal fondovalle fino al limite della vegetazione arbustiva. Specie di doppio passo regolare e abbondante; dalle ricatture dell'archivio nazionale, i contingenti che giungono in autunno nel Nord Italia e nelle Alpi sono di prevalente origine centroeuropea, e in minor misura da una più vasta area geografica settentrionale (NW-NE) (Spina & Volponi, 2009).

Fra i lui è stata la specie maggiormente inanellata; dal 1997 al 2017 sono stati marcati 18.898 individui. Gli inanellamenti sono maggiori nelle stazioni di fondovalle,



Osvaldo Negra

in particolare in quelle che presentano ambienti idonei alla sosta e al recupero energetico, rispetto a quelle altomontane dove comunque il lui piccolo è risultato essere migratore regolare negli anni (Fig. 1). I dati di agosto sono riferiti alle popolazioni nidificanti con rilevante numero di soggetti da poco involati, in muta parziale, oltre ad adulti locali in muta completa. Più comune e frequente in settembre, i primi movimenti migratori si notano dalla metà del mese col progressivo incremento degli inanellamenti, che diventa più marcato (Fig. 2) tra il 4 e il 18 ottobre (data mediana 12/10); di poco anticipata la data (11 settembre) dei giovani rispetto agli adulti (12 settembre). Le tardive presenze nelle stazioni attive a novembre, indicano la possibile permanenza invernale alle basse quote di questa specie nella fascia prealpina e pedemontana, nei boschi e arbusti di fondovalle, prossimi ad aree umide e lungo i corsi d'acqua.

La data media di passaggio stimata varia nel corso degli anni, ma senza trend lineare nel periodo di campionamento. La data media di passaggio varia anche in relazione alle stazioni incluse nell'analisi (Bocca di Caset TN, Passo di Spino BS, La Passata BG, Capannelle BG, Isolino VB), con valori predetti che suggeriscono un anticipo del transito nelle stazioni in quota, anche se questo non è stato testato esplicitamente (Fig. 3, vedi Franzoi *et al.*, 2021).

L'andamento annuale degli inanellamenti tra il 2001 e il 2017 non rileva trend significativi e, pur con qualche oscillazione numerica, risulta stabile nel periodo (Fig. 4, vedi Franzoi *et al.*, 2021). L'andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani e adulti catturati mostra una variazione interannuale senza trend lineare (non riportata in Fig. 5). L'elevato indice medio stimato (6,32; min 2,44; max 13,63) presenta notevoli variazioni negli anni con alcune annate in cui la proporzione di giovani risulta preponderante; tuttavia non sembra esser correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = 0,04$ ,  $p > 0,1$ ).

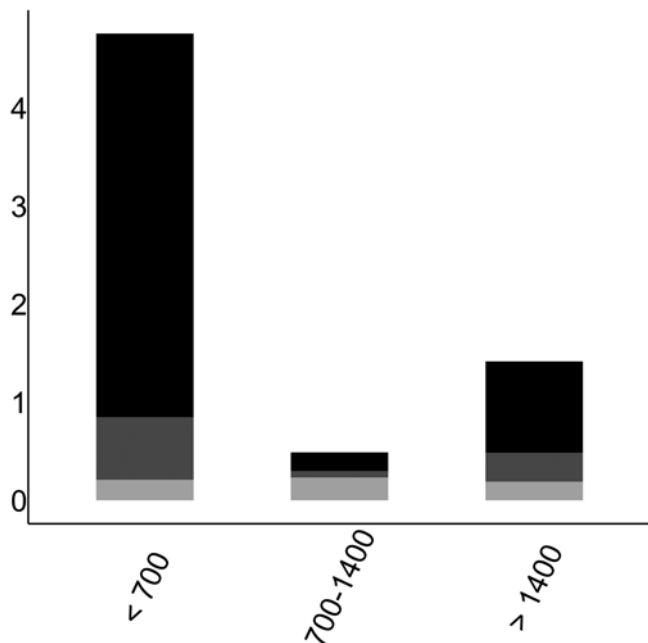


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=11.244; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=11,244; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

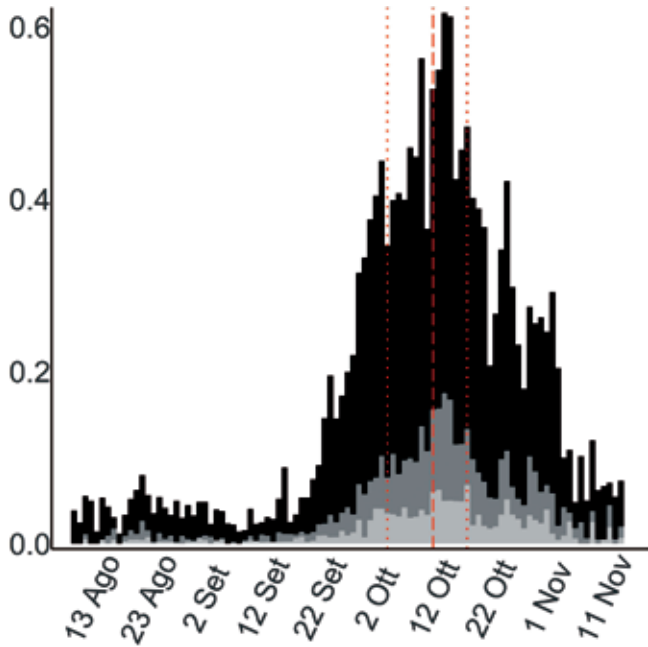


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=11.244; vedi Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021); giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=11.244; see Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

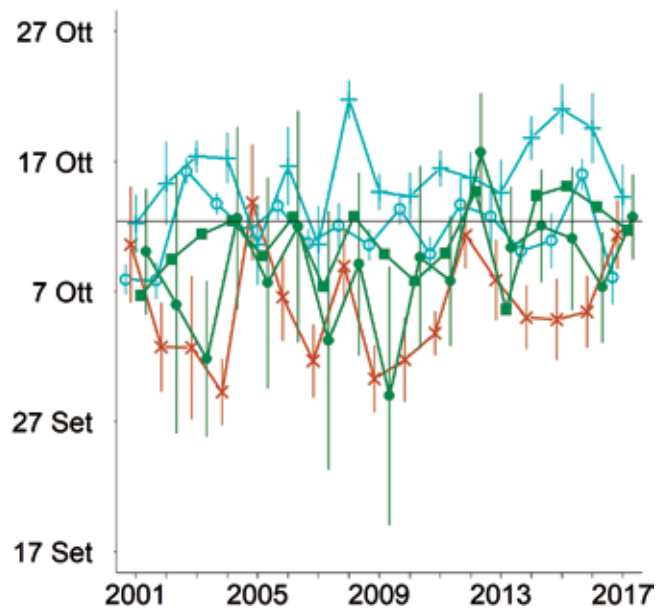


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=840; +: Capannelle, n=1.904; ■: La Pas-sata, n=425; ●: Passo di Spino, n=225; ○: Isolino, n=4.537) stimata dal modello MODP9 (vedi Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

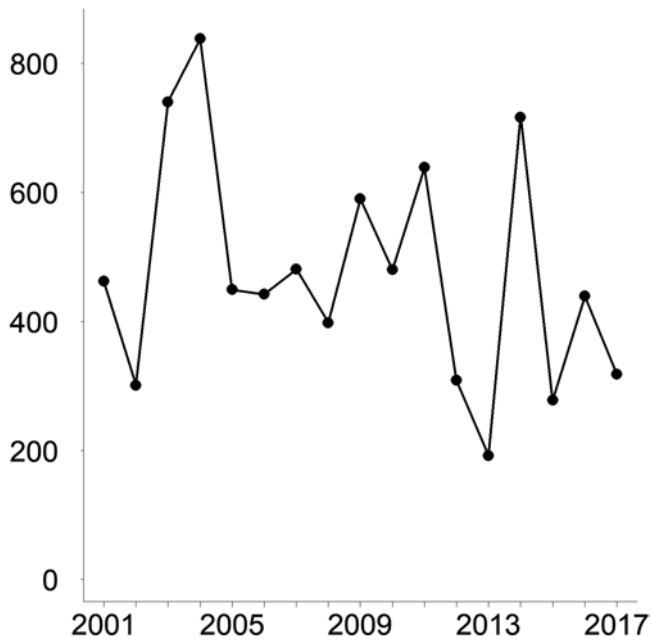


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=8.072). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=8,072).

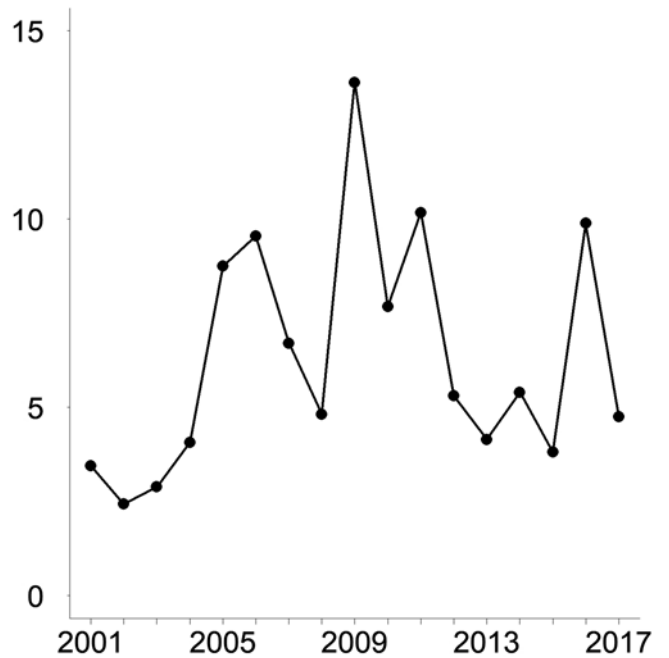


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=6.284) e adulti (n=1.171) inanellati in tutte le stazioni selezionate. / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=6,284) and adults (n=1,171) ringed at all selected stations.



**LUÌ GROSSO*****Phylloscopus trochilus* [13120]**

Willow Warbler

**Abstract** - Common trans-Saharan migrant across the Italian Alps (n=5,873), with birds ringed at all altitudes, with higher numbers in valley bottoms and high passes. Movements already in late July, with half of captures between 29/8-13/9 (median date 5/9) and late records till end of October. A negative, significant trend in captures is recorded along the period, however with an increase proportion of juveniles which is not correlated to the intensity of passage. An increasing prevalence of juveniles is estimated (7.94; min 3.81, max 15.00).

Specie migratrice transahariana, regolare e comune; non accertata come nidificante nelle Alpi italiane (Atlante Uccelli nidificanti in Italia, in prep.), ma presente sui versanti svizzeri e austriaci e ampiamente diffusa in Europa centro-settentrionale. Migratore regolare di doppio passo, in Italia è più abbondante durante il transito primaverile; nella tarda estate i contingenti di passo sembrano provenire dai settori nord-orientali, scandinavi e baltici, con ricature che indicano una prevalente direzione NE-SW (Spina & Volponi, 2009).

Dal 1997 al 2017 sono stati marcati 5.873 individui, con distribuzione degli inanellamenti nelle tre fasce altimetriche, e valori dell'indice maggiori nei fondivalle e nelle stazioni di valico (Fig. 1); in quota è una delle specie transahariane più frequentemente inanellate.

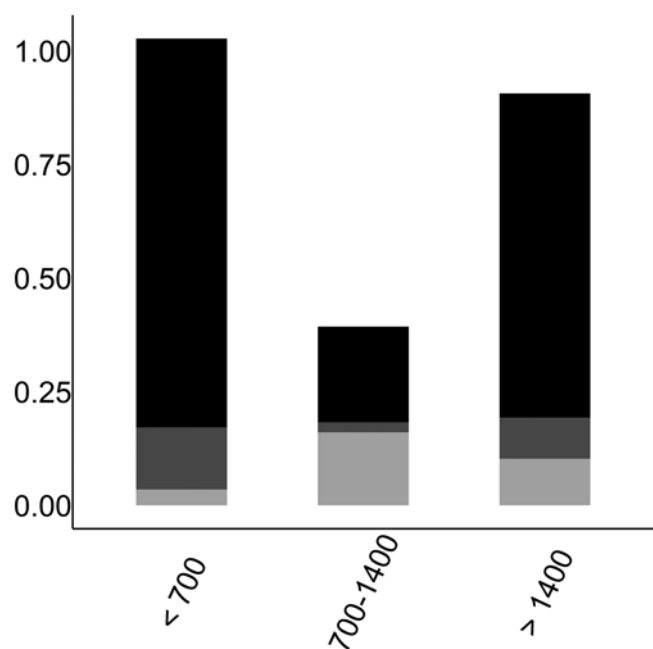
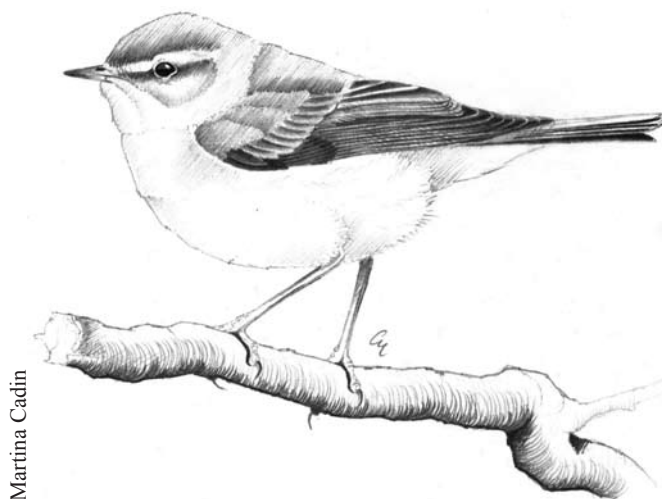


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=3.942; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=3,942; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).



Martina Cadin

Migratore precoce, i primi inanellamenti sono stati registrati ai primi di agosto, quando la specie è già presente e in movimento sulle Alpi, come dimostrano gli inanellamenti di fine luglio registrati in alcune stazioni Monitoring (ad es. Lambrone CO, dati ined.). L'andamento fenologico delle catture (Fig. 2) aumenta tra fine agosto e settembre, con la metà dei dati tra il 29 agosto e il 13 settembre (data mediana 5 settembre); gli inanellamenti si estendono a tutto settembre e metà ottobre; l'ultimo dato del periodo di monitoraggio nella stazione di Isolino VB il 30 ottobre 2010.

L'analisi fenologica indica una variazione nella data media di passaggio stimata nel corso degli anni, ma sen-

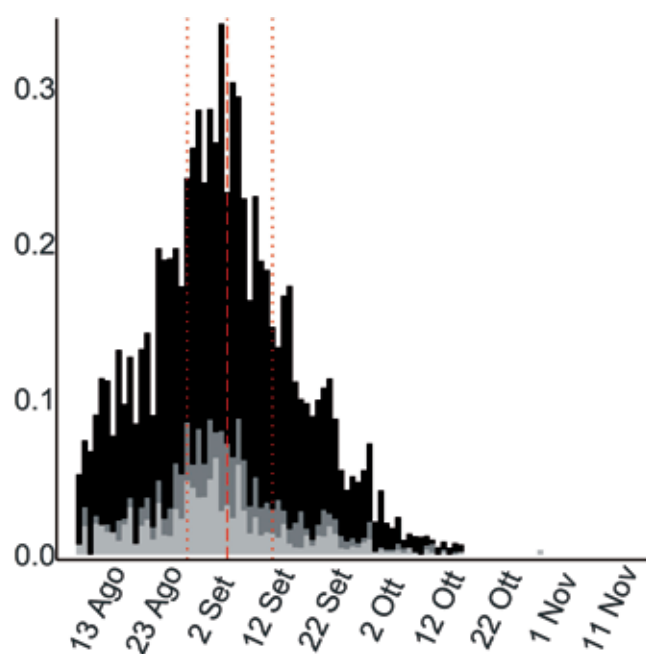


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=3.926; vedi Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=3,926; see Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

za trend lineare nel periodo di campionamento. La data media di passaggio varia anche in relazione alle stazioni incluse nell'analisi (Bocca di Caset TN, Passo di Spino BS, La Passata BG, Capannelle BG, Isolino VB), senza suggerire però differenze rilevanti fra le quote (Fig. 3, vedi Franzoi *et al.*, 2021).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 rileva una diminuzione significativa del numero di lui grossi inanellati, con un trend negativo e pendenza media pari a -0,19 (-0,27 - -0,11 95% IC) (Fig. 4, vedi Franzoi *et al.*, 2021). L'andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani e adulti catturati mostra al contrario un aumento della proporzione di giovani inanellati, ovvero un trend lineare positivo con pendenza media pari a 1,48 (0,13-2,82 95% IC).

Il rapporto medio tra numero di giovani e adulti stimato è 7,94 (min 3,81, max 15,00), indicando anche per questo migratore transahariano, una netta prevalenza di giovani rispetto agli adulti (Fig. 5, vedi Franzoi *et al.*, 2021); il rapporto non sembra esser correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = -0,27, p > 0,1$ ).

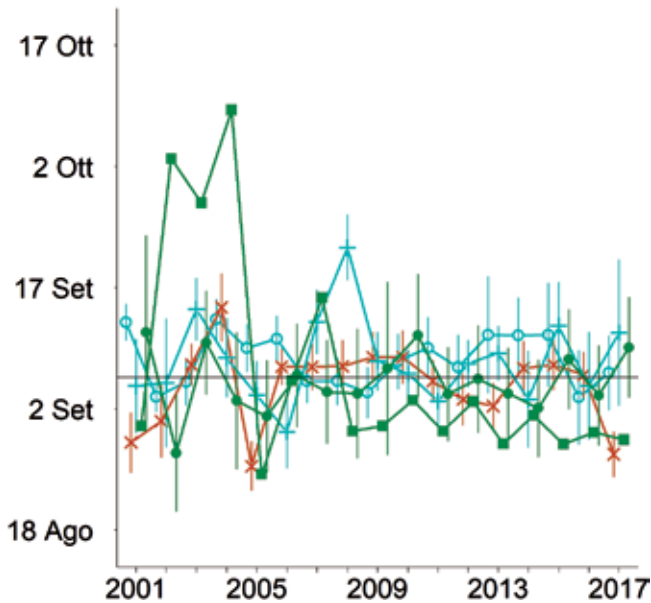


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=1.087; +: Capannelle, n=565; ■: La Passata, n=347; ●: Passo di Spino, n=210; ○: Isolino, n=1.020) stimata dal modello MODP9 (vedi Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

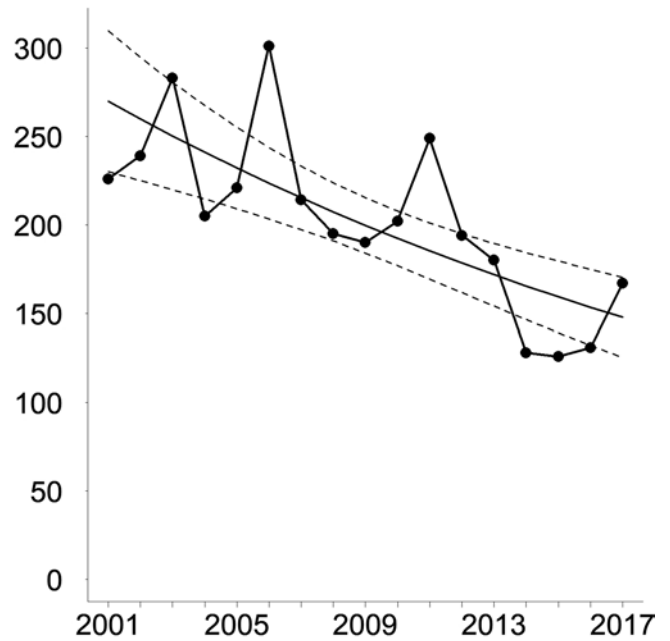


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati (linea con punti) e del numero di individui stimati (linea continua) in tutte le stazioni selezionate (n=3.451). I valori predetti derivano dal modello migliore (MODT3; pendenza=-0,19, vedi Franzoi *et al.*, 2021), e le linee tratteggiate indicano i relativi intervalli di confidenza al 95% (-0,27 - -0,11). / Annual variation in the total number of observed (line joining the dots) and estimated (solid line) individuals ringed at all selected stations (n=3,451). The predicted number of individuals is derived from the best model (MODT3, slope=-0.19, see Franzoi *et al.*, 2021), and dotted lines indicate the 95% confidence interval for the estimates (-0.27 - -0.11).

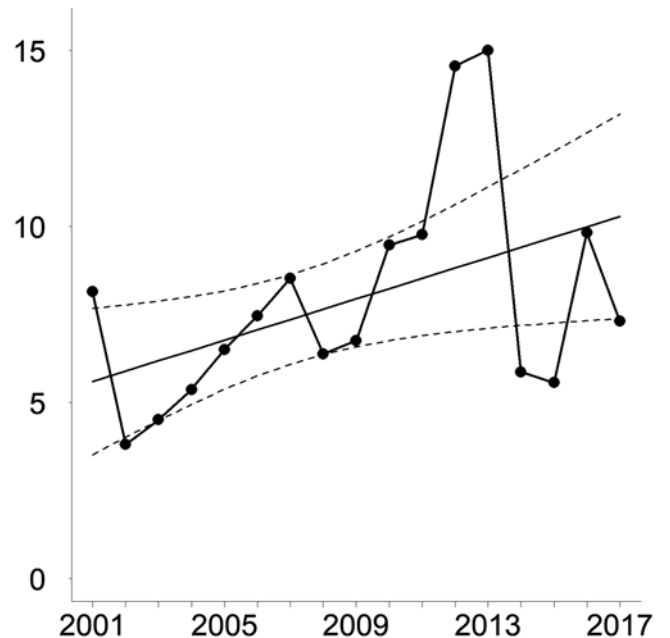


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=2.657) e adulti (n=382) inanellati in tutte le stazioni selezionate. I valori predetti derivano dal modello migliore (MODR2; pendenza=1,48; vedi Franzoi *et al.*, 2021), e le linee tratteggiate indicano i relativi intervalli di confidenza al 95% (0,13-2,82). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=2,657) and adults (n=382) ringed at all selected stations. The predicted number of individuals is derived from the best model (MODR2, slope=1.48; see Franzoi *et al.*, 2021), and dotted lines indicate the 95% confidence interval for the estimates (0.13-2.82).

**REGOLO*****Regulus regulus* [13140]**

Goldcrest

**Abstract** - Irruptive intra-Palaeartic migrant, with high numbers of birds ringed ( $n=36,383$ ) especially at higher altitudes, being fairly rare in valley bottoms. The phenology of captures shows half of the birds ringed between 8-24 October, with an earlier passage of juveniles and a median date at 16/10. An overall stable trend in captures is recorded during the project, with strong variations in irruption years and a prevalence of juveniles which is not correlated to the intensity of passage.

Specie migratrice parziale intrapaleartica, diurna e notturna facoltativa. In Europa è ampiamente distribuita come nidificante, più rara nelle regioni meridionali e circoscritta ai gruppi montuosi. Nelle Alpi italiane è nidificante comune in associazioni forestali con dominanza di conifere; sverna nei boschi, localmente anche collinari e di fondovalle. Migratore regolare di doppio passo variabile in intensità negli anni; durante la migrazione postriproduttiva, sull'Italia settentrionale e centrale giungono contingenti provenienti dalle aree baltiche e scandinave, e da altre più meridionali, centrali e balcaniche (Spina & Volponi, 2009).

Nel periodo complessivo del Progetto Alpi sono stati marcati 36.383 individui, soprattutto nel periodo autunnale e prevalentemente alle medie e alte quote come mostra la distribuzione degli inanellamenti (Fig. 1). Nelle stazioni di fondovalle e di pianura, la specie è stata inanellata con



Osvaldo Negra

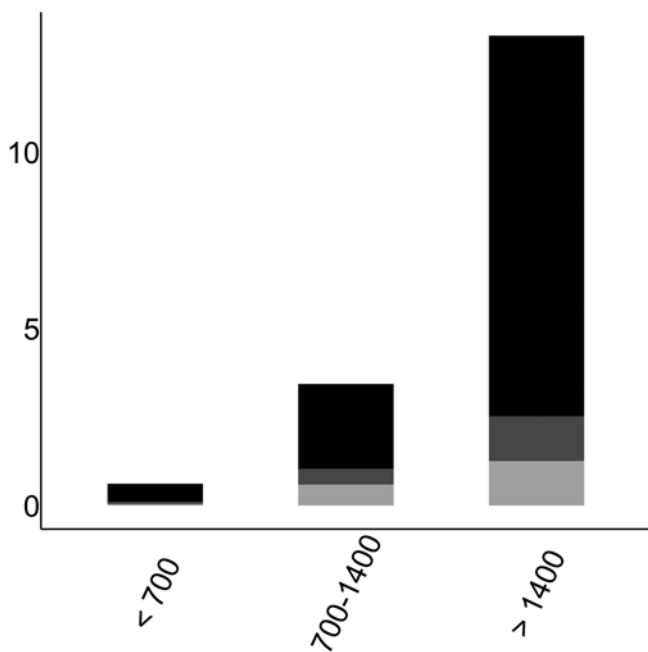


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=29,754$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=29,754$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

un numero limitato di soggetti, catturati principalmente nelle cicliche annate di maggior passo.

Migratore tardivo, gli inanellamenti di agosto e settembre si riferiscono a individui appartenenti alle popolazioni locali: giovani dell'anno in muta parziale e, in minor misura, adulti in muta completa attiva o da poco conclusa. Da fine settembre con l'arrivo da nord dei primi contingenti, la curva fenologica degli inanellamenti mostra un deciso aumento con un non chiarito andamento bimodale, nel periodo di maggior transito in ottobre: metà dell'osservato è tra l'8 e il 24 ottobre, data mediana 16 ottobre (Fig. 2); di poco anticipata nei giovani 16 ottobre rispetto agli adulti 17 ottobre, simile fra i sessi.

L'analisi fenologica indica una variazione negli anni della data media di passaggio stimata, ma senza trend lineare nel periodo di campionamento. La data media di passaggio varia anche in relazione alle stazioni incluse nell'analisi (Passo Brocon TN, Bocca di Caset TN, Passo di Spino BS, La Passata BG, Capannelle BG), con valori predetti che suggeriscono, almeno in alcune annate, un anticipo nelle stazioni in quota, anche se questo non è stato testato esplicitamente (Fig. 3, vedi anche Franzoi *et al.*, 2021).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 è stabile, ma è evidente come la specie alterni annate di forte passo, probabilmente conseguenti a fenomeni invasivi, ad altre di quasi totale assenza (Fig. 4, Franzoi *et al.*, 2021). L'andamento annuale del rapporto giovani/adulti mostra una variazione interannuale senza trend lineare (non riportata in Fig. 5), con valori massimi dell'indice non correlati con l'abbondanza del passaggio.

Il rapporto medio stimato è 6,75 (min 2,62 – max 11,43), indicando una prevalenza di giovani rispetto agli adulti (Fig. 5, vedi Franzoi *et al.*, 2021), con valori che non sembrano correlati con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = 0,05$ ,  $p > 0,1$ ).

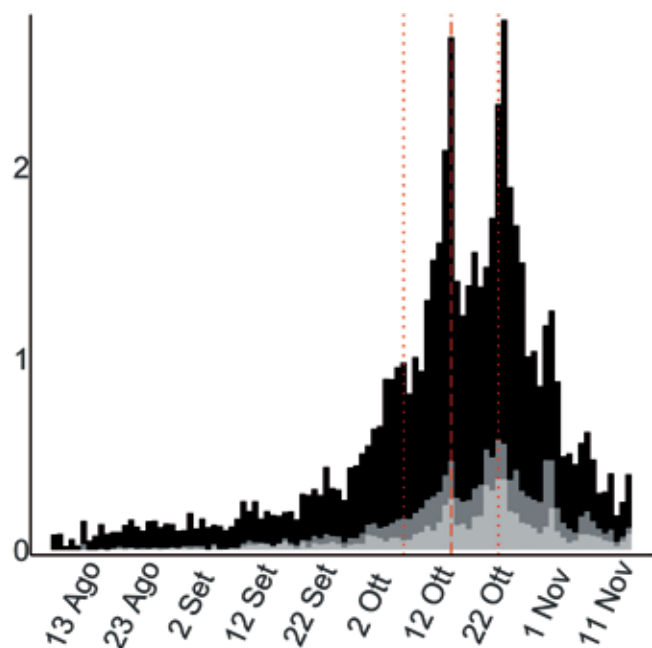


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=29.632; vedi Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021); giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=29,632; see Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

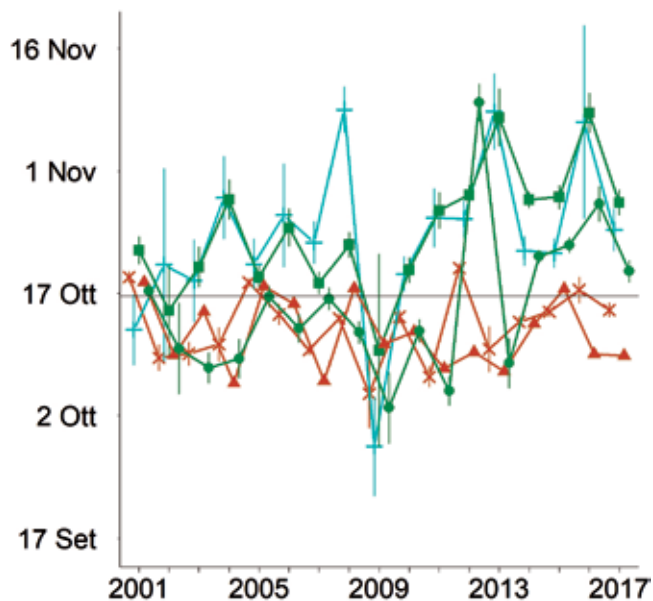


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=7.360; +: Capannelle, n=528; ■: La Pas-sata, n=1.692; ▲: Passo Brocon, n=3.730; ●: Passo di Spino, n=1.613) stimata dal modello MODP9 (vedi Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

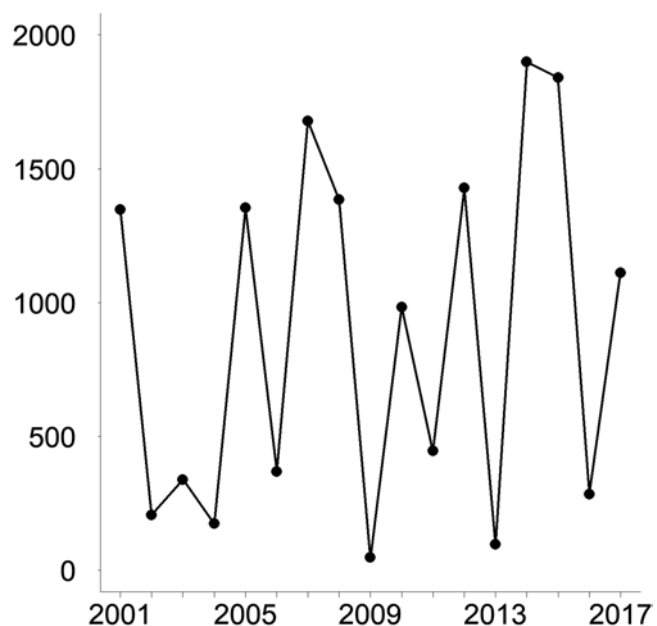


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=14.993). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=14,993).

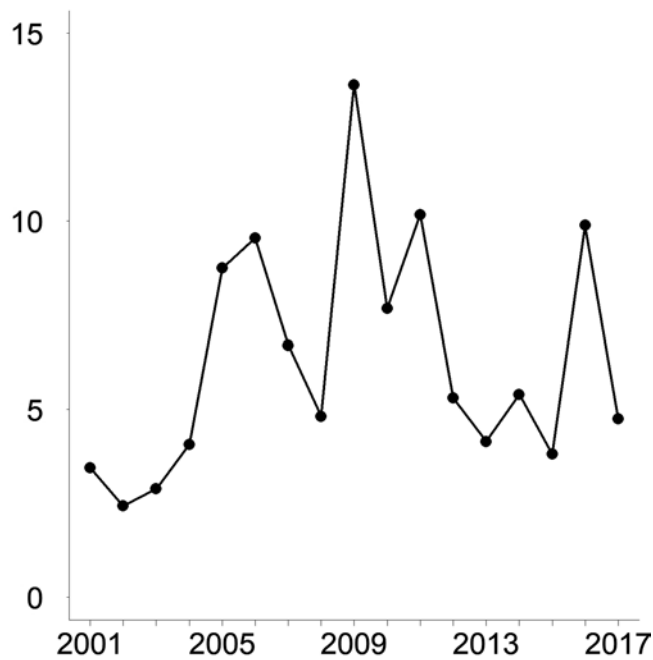


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=6.284) e adulti (n=1.171) inanellati in tutte le stazioni selezionate. / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=6,284) and adults (n=1,171) ringed at all selected stations.



**FIORRANCINO**  
*Regulus ignicapilla* [13150]  
 Common Firecrest

**Abstract** - An insectivorous intra-Palaeartic migrant, regularly recorded during the project but on average with low numbers of birds ringed ( $n=3,714$ ) across years and stations, during a prolonged seasonal period and uncertain geographical origin (half of captures 10/9-13/10, overall median date 29/9, earlier in juveniles). An apparently earlier passage at higher altitudes; an historical trend is recorded in the number of birds ringed between 2001-2017.

Specie migratrice parziale, intrapaleartica, con movimenti sia diurni che notturni; diffusa in Europa dal Bacino del Mediterraneo fino alle regioni centro-orientali, dove le popolazioni sono migratrici. Nelle Alpi italiane nidifica nei boschi misti di conifere e latifoglie fino alle medie e progressivamente alte quote; migratore regolare, svernante localizzato nei fondivalle. Non nota l'origine dei contingenti in movimento postriproduttivo verso le Alpi e l'Italia, per le poche ricatture archiviate nel dataset nazionale di ISPRA (Spina & Volponi, 2009).

Migratore regolare, ma decisamente meno abbondante rispetto al regolo; nel periodo considerato sono stati marcati 3.714 individui, distribuiti a tutte le quote, maggiormente nelle stazioni montane (Fig. 1), ma in numero giornalieri mai elevati. Il rapporto giovani/adulti, presenta un valore complessivo osservato negli anni di 12,55, indicando l'elevata presenza di giovani dell'anno.

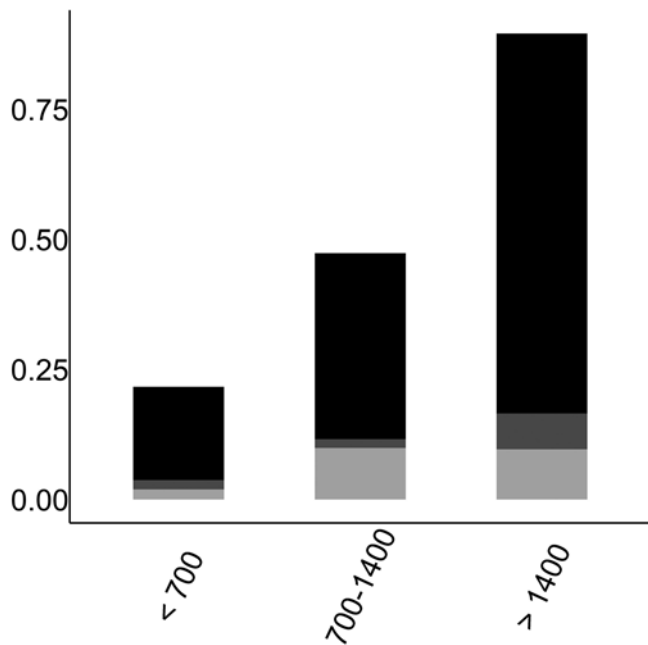


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=2,697$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=2,697$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).



Osvaldo Negra

Dall'andamento stagionale degli inanellamenti (Fig. 2), la migrazione pare svolgersi su un ampio periodo, per presunti movimenti dispersivi in tarda estate di individui appartenenti alle popolazioni locali, ai quali progressivamente si sovrappone il flusso migratorio regolare, della popolazione di probabile altra origine. La metà degli inanellamenti è stata effettuata tra il 10 settembre e il 13 ottobre. La data mediana (29 settembre) pare anticipata nei giovani (28 settembre) rispetto agli adulti (4 ottobre); le differenze anche fra i sessi (30 settembre,

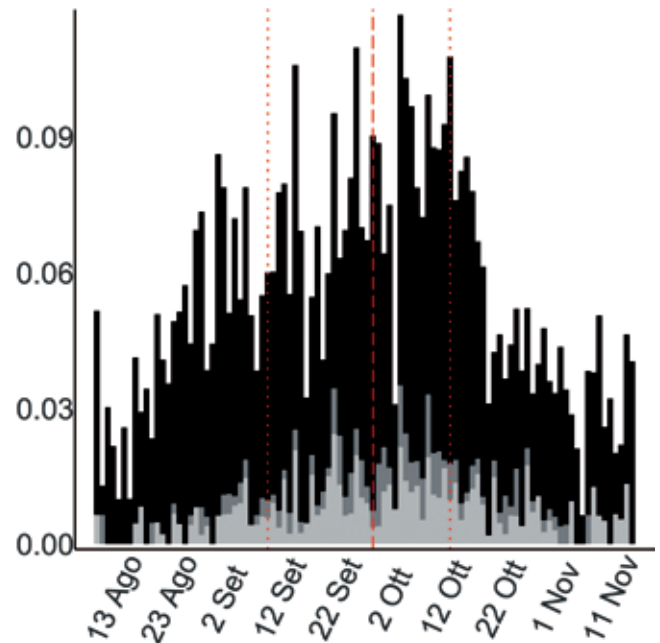


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=2,577$ ; vedi Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=2,577$ ; see Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

maschi; 2 ottobre, femmine). Gli inanellamenti proseguono fino a novembre, confermando la presenza tardo autunnale e invernale della specie nei settori prealpini e pedemontani.

L'analisi fenologica indica che la data media di passaggio stimata varia negli anni senza mostrare variazioni lineari. La data varia anche tra le sole due stazioni incluse nell'analisi (Bocca di Caset TN, La Passata BG), suggerendo un anticipo in quota nella data stimata, ma questo

aspetto non è stato testato esplicitamente (Fig. 3, vedi Franzoi *et al.*, 2021).

L'andamento annuale degli inanellamenti riferiti al periodo 2001 e il 2017 rileva un aumento significativo del numero di fiorrancini inanellati, ovvero un trend lineare positivo con pendenza media 0,45 (0,28-0,63 IC 95%) (Fig. 4, vedi Franzoi *et al.*, 2021).

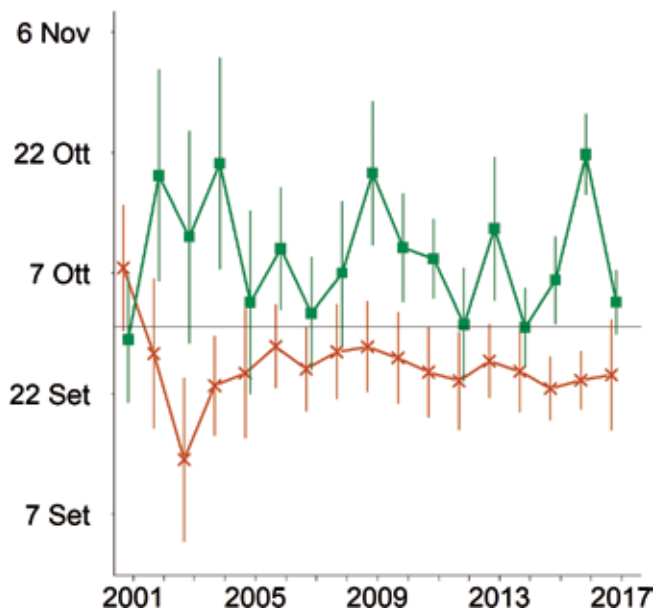


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=572; ■: La Passata, n=396) stimata dal modello MODP9 (vedi Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

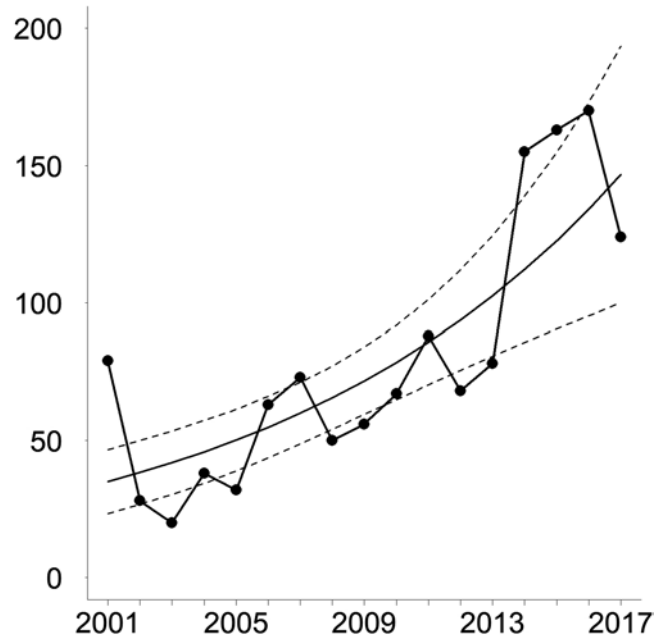


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati (linea con punti) e del numero d'individui stimati (linea continua) in tutte le stazioni selezionate (n=1,352). I valori predetti derivano dal modello migliore (MODT3; pendenza=0,45; in Franzoi *et al.*, 2021), e le linee tratteggiate indicano i relativi intervalli di confidenza al 95% (0,28-0,63). / Annual variation in the total number of observed (line joining the dots) and estimated (solid line) individuals ringed at all selected stations (n=1,352). The predicted number of individuals is derived from the best model (MODT3, slope=0.45; see Franzoi *et al.*, 2021), and dotted lines indicate the 95% confidence interval for the estimates (0.28-0.63).

## PIGLIAMOSCHE

### *Muscicapa striata* [13350]

Spotted Flycatcher

**Abstract** - Early and uncommon trans-Saharan migrant ( $n=634$ ), with movements in August (half of captures between 12-30/8, median date 20/8), mainly recorded in valley bottoms. Strong prevalence of juveniles (16.39). Despite marked inter-annual differences, the number of birds is stable during the study period.

Specie politipica, migratrice transahariana, notturna, nidificante estiva ad ampio areale che in Europa si estende dal Mediterraneo fino alle latitudini più settentrionali; la sottospecie nominale *M. s. striata*, nidificante sulle Alpi, sverna in Africa subsahariana fino a sud dell'equatore. Nelle Alpi italiane, dove giunge in maggio inoltrato, è più comune nei fondovalle e alle medie quote con sole presenze localizzate sui versanti a solatio alle quote più elevate. Migratore precoce nella fase postriproduttiva, già in movimento a fine luglio; i contingenti che giungono in Italia, provengono da diverse regioni del centro e nord Europa, scandinave e baltiche, e mostrano una spiccata direzione verso sud lungo la Penisola italiana e quindi verso l'Africa (Spina & Volponi, 2009).

Negli anni monitorati il pigliamosche è stato migratore regolare, ma non comune, con 634 individui marcati principalmente nelle stazioni di fondovalle, sia nella fase premigratoria estiva che durante la migrazione (Fig. 1); le poche catture a quote più elevate confermerebbero rotte di attraversamento lungo le principali vallate e alle medie e basse quote, come anche dimostrano le rare catture notturne a Bocca di Caset TN rispetto ad altri migratori notturni, quali la balia nera.

La fenologia degli inanellamenti conferma movimenti già agli inizi di agosto; la metà delle catture di pigliamosche avviene tra il 12 e il 30 agosto (data mediana 20 ago-

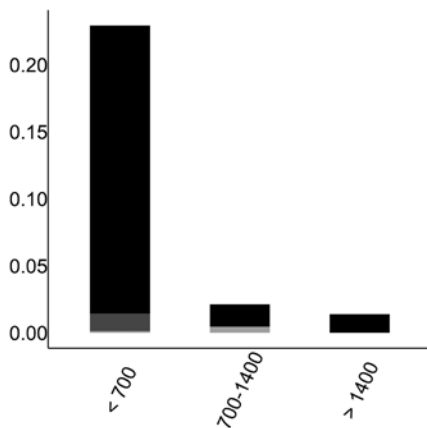


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=444$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=444$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

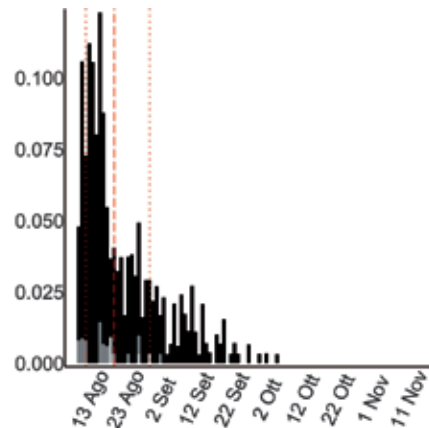


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=405$ ; vedi Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=405$ ; see Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).



Martina Cadini

sto) (Fig. 2); data mediana degli adulti (10 agosto) anticipata rispetto ai giovani (20 agosto) ( $p<0,01$ ). Le presenze progressivamente calano in settembre per terminare entro la prima decade di ottobre (dati più tardivi due individui il 5 ottobre 2008 a Capannelle BG), mese nel quale il transito della specie nelle Alpi si è presumibilmente già concluso. Anche per questo migratore transahariano, è elevato il rapporto giovani/adulti complessivo osservato negli anni (16,39).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 non rileva trend significativi e, pur essendo piuttosto variabile, il numero degli individui inanellati rimane stabile in un modello che tiene in conto l'effetto dello sforzo di cattura (Fig. 3, vedi Franzoi *et al.*, 2021).

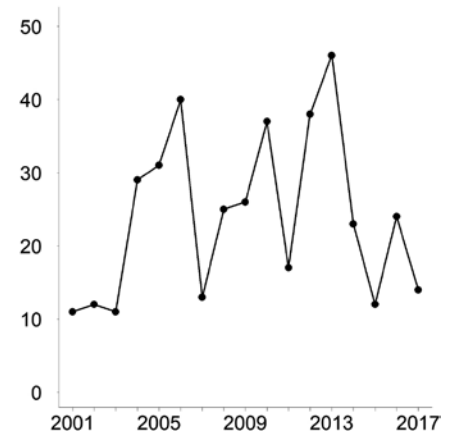


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=409$ ). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=409$ ).

**BALIA NERA*****Ficedula hypoleuca* [13490]**

European Pied Flycatcher

**Abstract** - Trans-Saharan migrant of wide continental origin, with a regular presence over the years and high numbers of bird ringed ( $n=35,227$ ) at all stations, with a prevalence in valley bottoms and on the plains. Movements already in August, with half of captures between 25/8-9/9 (median date 1/9), without linear trends of ringing dates along the years. Stable inter-annual trend in captures, with no correlation between relative abundance of birds and age ratio ( $n$  average= 5.15; min 2.78, max 8.96).

Specie migratrice transahariana, a volo notturno; nidificante estiva, sverna nelle regioni dell'Africa subsahariana occidentale. In Europa nidifica dalla Penisola iberica alle aree centro-settentrionali e orientali; migratrice regolare e di doppio passo nelle Alpi italiane, comune sia in primavera che nel periodo postriproduttivo. L'origine dei contingenti in transito in Italia e conseguentemente sulle Alpi, si riferisce a un'ampia area geografica, con prevalenza dalla regione baltica e in particolare finlandese, fino alla Russia continentale orientale; spiccata la direzione verso SW delle ricatture di uccelli marcati in Italia e ricatturati all'estero (Spina & Volponi, 2009), a indicare la netta direzione lungo la rotta prealpina italiana.

A riprova, nel periodo considerato è la specie più inannellata tra quelle migratrici transahariane in transito nelle Alpi ( $n=35.227$ ); comune a tutte le quote nel periodo tardo estivo a confermare il suo ben noto passaggio lungo la rotta



Martina Cadin

italo-iberica (Fig. 1). A tutte le quote la balia nera sosta di giorno in alimentazione dopo il volo migratorio notturno. Il transito in quota è abbondante, come dimostrano le numerose catture notturne nelle stazioni di valico attive di notte. Le prime catture si sono registrate già ai primi di agosto (Fig. 2) con picco di transito fra fine agosto e la prima decade di settembre (metà del campione tra 25 agosto e 9 settembre; data mediana 1 settembre); data mediana apparentemente anticipata nei giovani (31 agosto) rispetto agli adulti (4 settembre). L'andamento dei valori dell'indice di

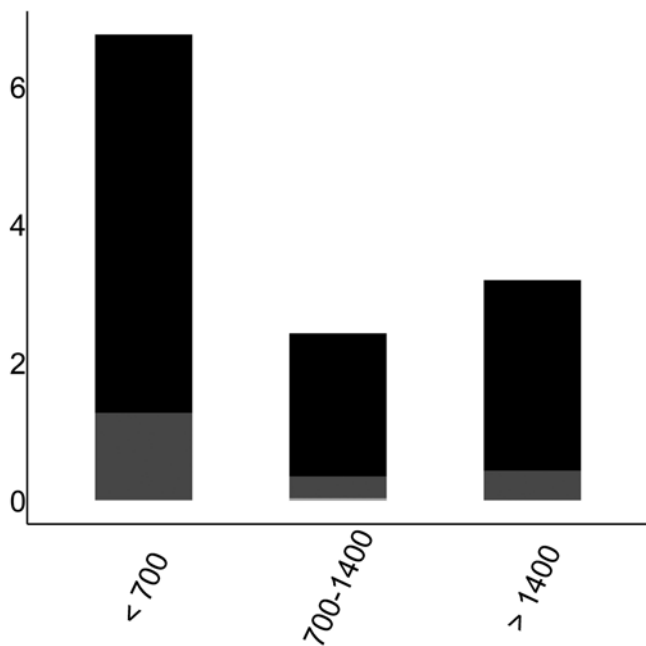


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=20,895$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=20,895$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

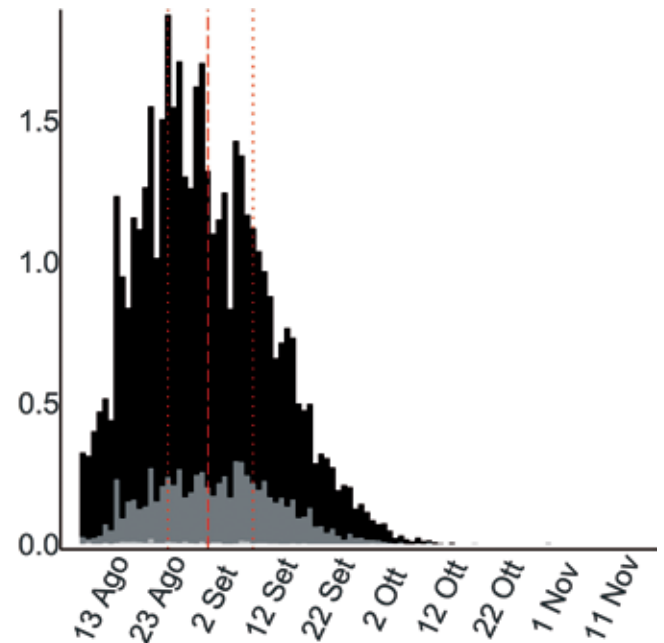


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=20,872$ ; vedi Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=20,872$ ; see Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).



segna un picco tra la terza settimana di agosto e la prima di settembre; diminuisce progressivamente in settembre per concludersi entro fine ottobre (dato più tardivo: 1 novembre 2013, Costa Perla LC).

L'analisi fenologica indica che la data media di passaggio stimata varia nel corso degli anni, ma senza trend lineare nel periodo di campionamento. La data media di passaggio varia anche in relazione alle stazioni incluse nell'analisi (Bocca di Caset TN, Passo di Spino BS, La Passata BG, Capannelle BG, Isolino VB), con valori predetti che variano fra anni, ma che in generale non sembrano differire tra fasce altimetriche, ma questo non è stato testato esplicitamente (Fig. 3, vedi Franzoi *et al.*, 2021).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 non rileva trend significativi e, nonostante l'apparente aumento del numero di individui inanellati, questo rimane stabile per l'effetto additivo dello sforzo di cattura (Fig. 4, vedi Franzoi *et al.*, 2021).

L'andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani e di adulti catturati mostra una variazione interannuale senza trend lineare (non riportata in Fig. 5). Il rapporto medio annuale tra numero di giovani e adulti stimato è pari a 5,58 (min 2,78 max 8,96), indicando una prevalenza di giovani rispetto agli adulti (Fig. 5, vedi anche Franzoi *et al.*, 2021), ma non così elevato come quello di altre specie transahariane in transito sulle Alpi. In questa specie, il rapporto giovani/adulti non sembra correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = 0,27$ ,  $p > 0,1$ ).

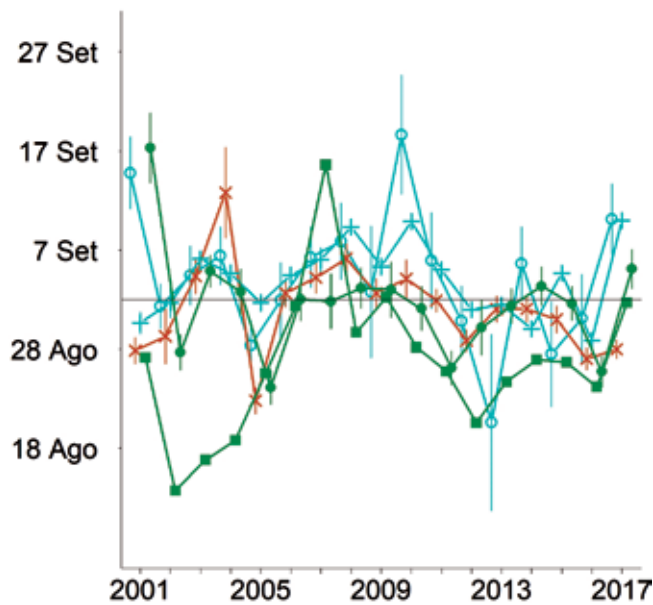


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset,  $n=3.585$ ; +: Capannelle,  $n=9.836$ ; ■: La Passata,  $n=1.765$ ; ●: Passo di Spino,  $n=1.730$ ; ○: Isolino,  $n=529$ ) stimata dal modello MODP9 (vedi Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

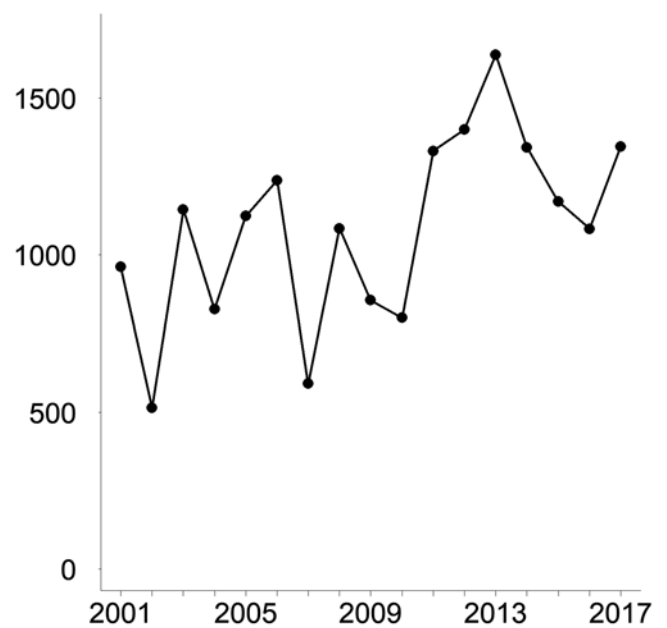


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=18.446$ ). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=18,446$ ).

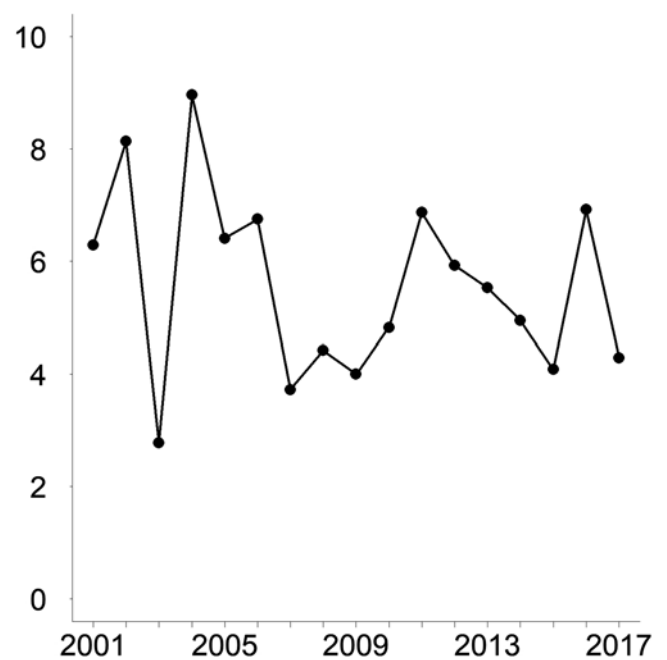


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani ( $n=15.392$ ) e adulti ( $n=2.974$ ) inanellati in tutte le stazioni selezionate. / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles ( $n=15,392$ ) and adults ( $n=2,974$ ) ringed at all selected stations.

## CODIBUGNOLO

*Aegithalos caudatus* [14370]

Long-tailed Tit

**Abstract** - Resident and short-distance partial migrant, ringed in almost all stations and elevations (n=6,399). In late summer mainly local moulting birds are recorded, while in October birds in dispersal or migration are ringed at medium and high altitudes. An increasing trend in the number of migrating birds is recorded during the project.

Specie migratrice parziale, intrapaleartica, diurna e gregaria, dispersiva, ad ampia diffusione in Europa, dove è per lo più residente con movimenti migratori a breve distanza. Sulle Alpi italiane è presente e nidificante nei boschi misti di latifoglie a tutte le quote, più abbondante in fondovalle; migratrice regolare tardiva, svernante alle basse quote. Le poche ricatture nazionali non forniscono chiare indicazioni sull'origine dei contingenti migratori, come anche documentano i pochi casi di possibili movimenti dispersivi entro le Alpi (Spina & Volponi, 2009).

Regolare in tutte le stazioni, ma quasi mai abbondante, dal 1997 al 2017 sono stati catturati 6.399 individui. Questa specie è stata inanellata alle diverse quote, con una prevalenza nelle stazioni di bassa quota di adulti appartenenti a popolazioni locali nidificanti (Fig. 1).

I soggetti marcati in tarda estate erano spesso ancora in piumaggio giovanile e in muta attiva (muta post-riproduttiva completa di giovani e adulti) e pertanto, una volta completata la muta, indeterminabili nell'età. Alle medie e alte quote viene probabilmente intercettata una maggiore proporzione di individui in movimento dispersivo o migratorio durante la fase autunnale (Fig. 2). La metà degli inanellamenti rientra tra il 29 settembre e il 24 ottobre; data



Martina Cadin

mediana 12 ottobre. Considerando il solo periodo della finestra migratoria (Tab. 1) il presumibile periodo migratorio è posticipato ad ottobre (metà delle catture fra 8 e 25 ottobre; data mediana 16 ottobre); le presenze tardive in novembre sono riferibili a erratismi pre-invernali.

L'andamento annuale delle catture negli anni all'interno della finestra migratoria rileva un aumento significativo del numero di codibugnoli inanellati, ovvero un trend lineare positivo con pendenza media 0,30 (0,10-0,50 IC 95%) (Fig. 3, vedi Franzoi *et al.*, 2021).

Per le ragioni legate alla strategia di muta sopra richiamate, non sono riportati gli andamenti del rapporto giovani/adulti.

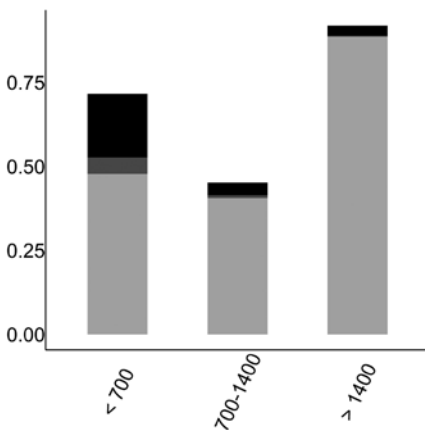


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=3,540; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=3,540; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

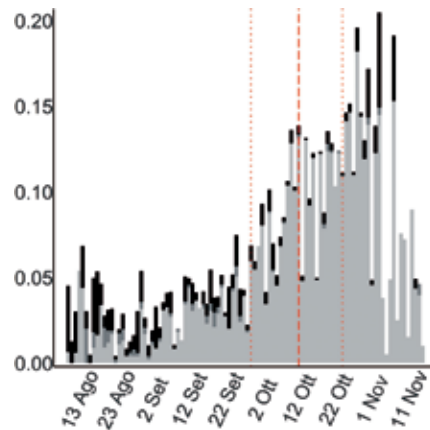


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=3,439; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=3,439; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

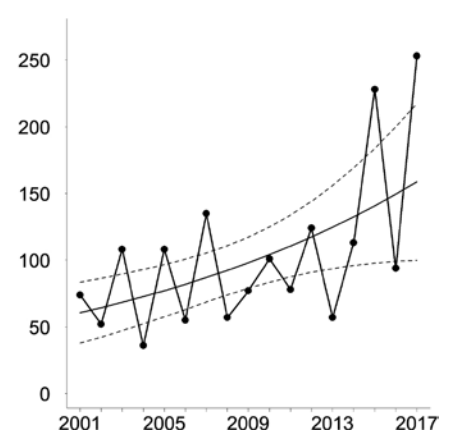


Fig. 3 - Andamento annuale degli inanellamenti (linea con punti) e del numero di individui stimati (linea continua) (n=1.750). Modello migliore (MODT2; pendenza=0,30), e le linee tratteggiate indicano i relativi intervalli di confidenza al 95% (0,10-0,50). / Annual variation in the total number of observed (line joining the dots and estimated (solid line) individuals ringed at all selected stations (n=1,750). See (MODT2, Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021, slope=0.30), and dotted lines indicate the 95% confidence interval for the estimates (0.10-0.50).

## CINCIA BIGIA

### *Poecile palustris* [14400]

Marsh Tit

**Abstract** - A resident species, with post-breeding dispersal movements, which does not seem to perform relevant migratory movements, as indicated by the low number of ringed birds during the project (n=569). Birds are ringed more frequently at medium and low altitudes and in stations with broadleaf forests, while birds recorded above 1400 m asl suggest autumn dispersal movements. High variability in the number of captures is recorded, likely related to the breeding success of resident populations, but with overall sample size not allowing to test for possible trends.

Specie politipica, sedentaria, migratrice irregolare e dispersiva, a distribuzione europea compresa tra la Penisola iberica settentrionale, la Gran Bretagna, la Scandinavia meridionale, la Russia occidentale, i Balcani e la Penisola italiana. Nella regione alpina italiana questo Paride è presente tutto l'anno nei boschi maturi planiziali e collinari, localmente anche a quote medio-alte, in formazioni forestali a latifoglie decidue miste con conifere, e boschi ripariali e di margine a coltivazioni. La sua sedentarietà trova conferma nei pochi dati di ricatture estere riportate nel dataset ISPRA, che documentano solo pochi casi di spostamento entro i confini nazionali (Spina & Volponi, 2009).

Nelle stazioni del Progetto Alpi gli inanellamenti sono stati limitati negli anni, con complessivi 569 individui marcati, catturati prevalentemente nelle stazioni di media quota, in presenza di boschi misti di latifoglie, ma anche nei boschi igrofilo delle stazioni di bassa quota e, negli ultimi anni, anche in alta quota (Fig. 1). L'ampio intervallo temporale, compreso tra il 7 settembre e il 14 ottobre (data mediana 27 settembre) in cui la metà degli individui viene



Martina Cadin

inannellata (Fig. 2), suggerisce la sua prevalente sedentarietà e l'assenza di un vero periodo di migrazione. Con questo non si possono escludere possibili movimenti dispersivi, come evidenziano in particolare le catture effettuate in alcuni valichi alle medie e alte quote nel mese di ottobre, divenute più frequenti negli ultimi anni e successivi al periodo considerato (Bocca di Caset, dati ined.; 2021).

Il rapporto tra numero di giovani e adulti inanellati negli anni è pari a 5,48; variazioni interannuali verosimilmente collegate al diverso successo riproduttivo annuale.

La limitata dimensione del campione non ha permesso di testare il trend annuale del numero degli inanellamenti, che presentano delle oscillazioni con annate apparentemente più abbondanti (2005, 2012, 2015), forse conseguenti a un buon successo riproduttivo (Fig. 3).

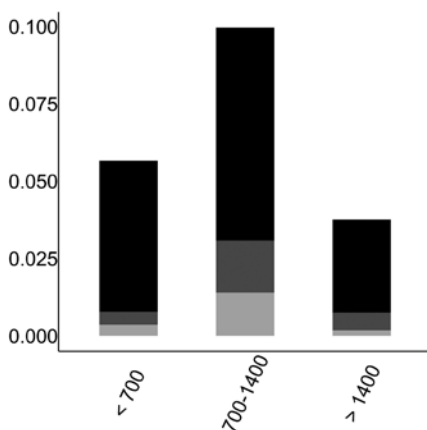


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=325; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3 Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=325; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3 Franzoi *et al.*, 2021).

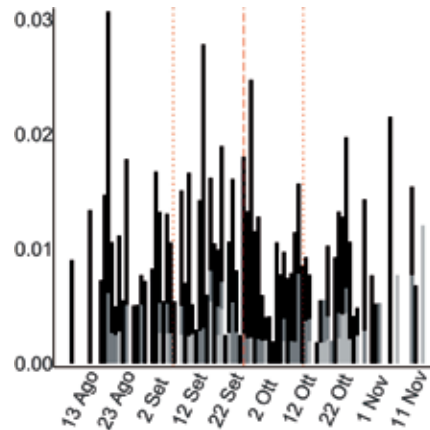


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=317; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=317; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

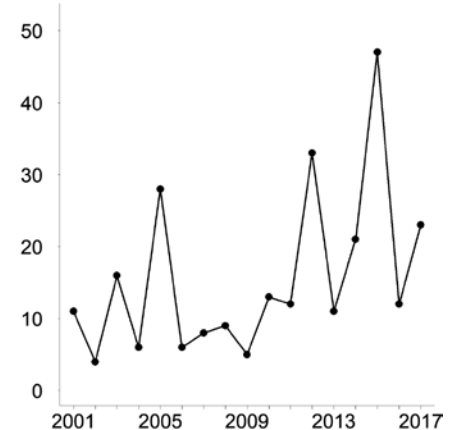


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=265). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=265).

**CINCIA ALPESTRE**  
*Poecile montanus* [14420]  
 Willow Tit

**Abstract** - A resident species regularly ringed almost exclusively at higher altitudes in alpine and pre-alpine areas (n=1,208). The seasonal distribution of captures confirms the absence of clear migratory movements. A stable trend in captures is recorded during the project.

Specie residente, non migratrice, possibili movimenti dispersivi entro le Alpi in periodo non riproduttivo. In Europa il suo areale comprende gran parte delle regioni subartiche, boreali e temperato-fresche, dalle estreme regioni settentrionali, centro-settentrionali e orientali alla Gran Bretagna, ai contesti montani quali le Alpi e parte dei Balcani. Nella regione alpina italiana è nidificante e presente tutto l'anno, alle alte quote nei contesti forestali a dominanza di conifere; a conferma della sua sedentarietà nessun movimento rilevante e ricattura sono noti per l'Italia (Spina & Volponi, 2009).

Specie quasi esclusiva delle stazioni in quota; nel periodo 1997-2017 sono stati inanellati 1.208 individui; pochi gli inanellamenti in fondovalle e a quote intermedie, a documentare l'accidentalità di movimenti altitudinali e dispersivi (Fig. 1).

Uniforme la distribuzione delle catture nei mesi monitorati, con metà delle segnalazioni in un ampio periodo tra l'11 settembre e l'11 ottobre (data mediana 30 settembre) (Fig. 2). L'assenza di inanellamenti da fine ottobre è effetto della chiusura delle stazioni in quota, e una chiara



conferma dell'assenza di movimenti entro le Alpi e occasionali erratismi altitudinali verso quote più basse.

Il numero degli individui inanellati è variato nel corso degli anni, alternando annate con catture abbondanti e altre più scarse, probabilmente in conseguenza del successo riproduttivo delle popolazioni alpine e prealpine monitorate. Non riscontrando un trend significativo, la presenza negli anni della specie è da considerarsi stabile (Fig. 3, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

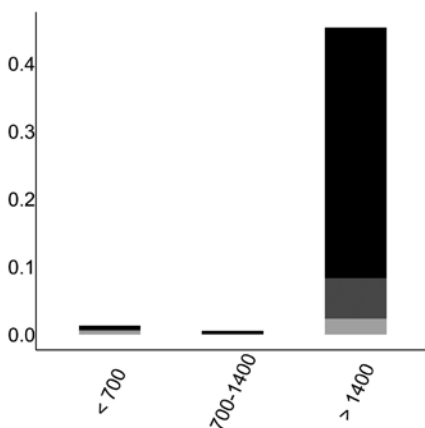


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=815; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=815; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

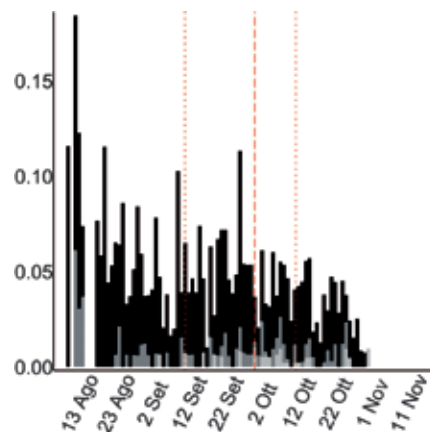


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=769; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=769; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

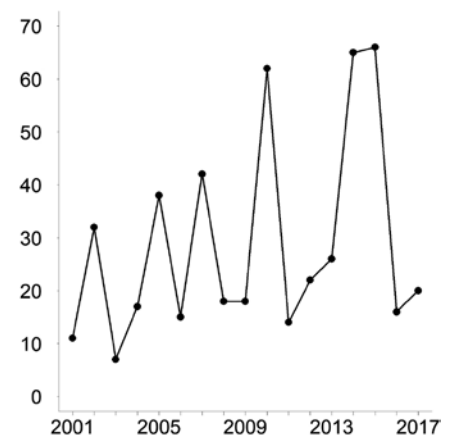


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati (stabile, non riportato in figura; MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021) nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=489). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=489; stable trend; MODT1, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).



## CINCIA DAL CIUFFO

*Lophophanes cristatus* [14540]

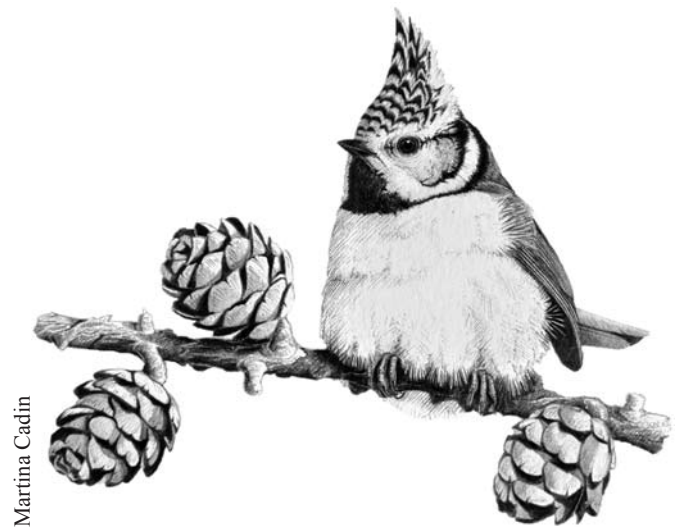
Crested Tit

**Abstract** - A resident species with possible dispersal movements, mainly ringed at medium and high altitudes where suitable habitats are present around the stations, and with low annual totals (n=527). The fairly evenly seasonal distribution of captures confirms residency, with variable inter-annual totals likely related to breeding success of local populations but overall sample size of ringed birds not allowing to test for possible trends.

Specie migratrice irregolare e dispersiva, intrapaleartica, ad ampia distribuzione europea che si estende dalla Penisola iberica fino alla Scandinavia e alla Russia; localizzata nei contesti montani del Mediterraneo e della Penisola balcanica. Nella regione alpina italiana è nidificante e sedentaria alle medie e alte quote, comune nei boschi di conifere e in quelli misti con latifoglie.

Specie catturata in numero limitato; dal 1997 al 2017, sono 527 gli individui inanellati, soprattutto nelle stazioni della fascia più elevata, dove l'ambiente circostante alle stazioni è più idoneo alla specie (Fig. 1). Le catture in fondovalle possono essere ricondotte a movimenti dispersivi in periodo postriproduttivo, considerati possibili in letteratura, ma non documentati, come a popolazioni locali, comunque presenti negli ambienti idonei a bassa quota.

Questo Paride non mostra un vero periodo migratorio; la metà delle catture è stata effettuata tra il 30 agosto e il 3 ottobre (data mediana 20 settembre), disegnando una distribuzione uniforme con maggiori inellamenti a inizio



Martina Cadin

stagione, riferiti ai soggetti appartenenti alle popolazioni locali nidificanti (Fig. 2). Come per la cincia alpestre, il grafico della fenologia degli inanellamenti non riporta dati per novembre quando sono attive le due sole stazioni a quota intermedia; aspetto che ne conferma la sostanziale sedentarietà e la mancanza di erratismi tardo autunnali verso quote inferiori.

L'andamento degli inanellamenti varia negli anni (Fig. 3), presumibilmente in conseguenza del diverso successo riproduttivo delle popolazioni locali (rapporto giovani-adulti medio osservato 4,03). Non è stato possibile modellizzare i dati a causa della limitata dimensione del campione.

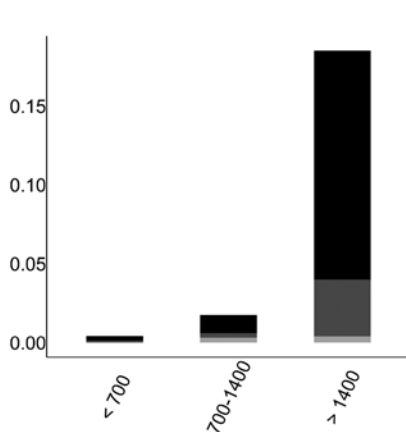


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=356; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=356; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

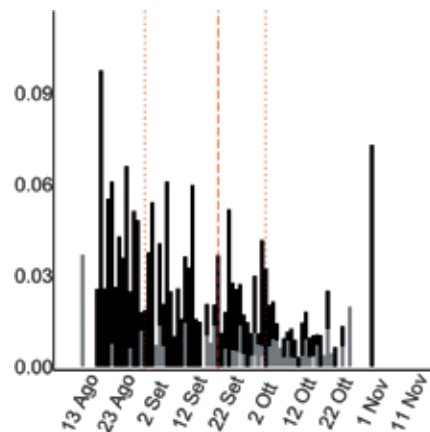


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=300; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=300; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

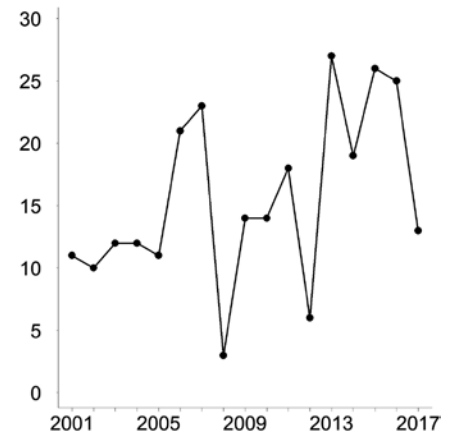


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=265). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=265).

## CINCIA MORA

*Periparus ater* [14610]

## Coal Tit

**Abstract** - An irregular migrant during the project, with years of invasion presumably determined by individuals originating from nearby areas of the Alpine region and with a large sample of birds ringed mostly at high mountain passes ( $n=33,779$ ). Migratory movements already during August in invasion years, but half of the birds ringed in October (3-18/10, median date 12/10), with adults showing earlier medians than juveniles (7/10 and 13/10, respectively). Highly variable number of captures, yet stable inter-annual is recorded. The strong inter-annual variability in age ratio does not correlate with the relative abundance of birds.

Specie migratrice parziale e regolare, intrapaleartica, diurna e gregaria, invasiva in alcune annate. In Europa è ampiamente diffusa nei contesti forestali fino al 65° parallelo, a sud fino alle penisole del Bacino del Mediterraneo e in Nord Africa. Nelle Alpi italiane è comune e nidificante in contesti forestali a dominanza di conifere, dalle medie fino alle alte quote. Specie sedentaria parziale, sulle Alpi è migratrice irregolare e svernante. Periodicamente compie movimenti invasivi di massa verso le Alpi che possono interessare più tardivamente anche le Prealpi e la fascia pedemontana fino alla Pianura Padana; dalle ricatture nazionali le popolazioni che raggiungono le Alpi e il Nord, e Centro Italia originano da

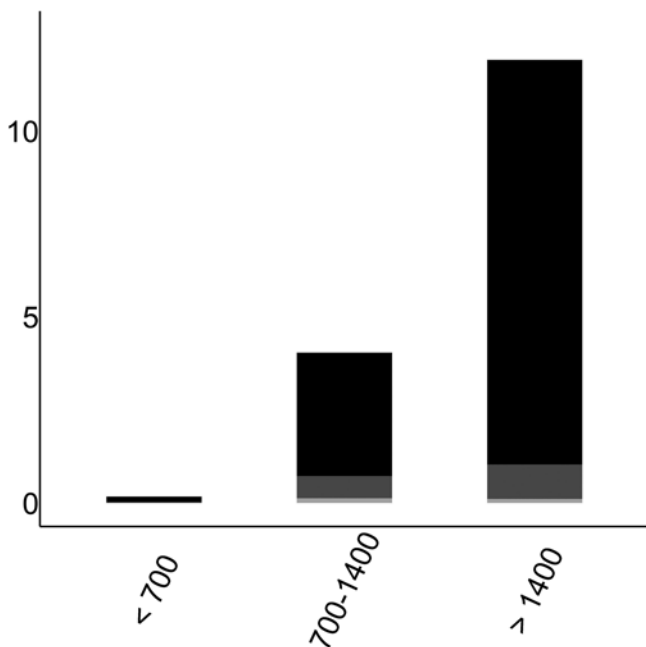
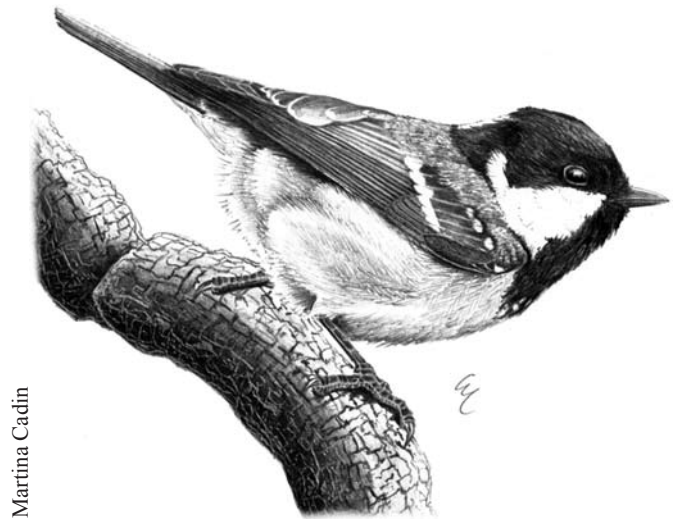


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=27,606$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab.3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=27,606$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).



Martina Cadini

regioni prossime alla nostra catena montuosa (svizzere e francesi e, in minor misura da quelle a nord delle Alpi) e da movimenti entro i confini alpini (Spina & Volponi, 2009).

La cincia mora è una tra le specie più inanellate negli anni del Progetto, con 33.779 individui marcati. Gli inanellamenti sono stati effettuati maggiormente alle medie e alte quote, più occasionalmente e solo in alcune annate nelle stazioni di fondovalle e di pianura (Fig. 1), dove compare in autunno in coincidenza delle cicliche irruzioni. Nelle stazioni di montagna le catture sono frequenti ad agosto per la presenza delle popolazioni locali, quando si riferiscono a giovani dell'anno e adulti in muta postriproduttiva. Complessivamente, la metà degli individui ricade entro il 3 e il 18 ottobre (data mediana 12 ottobre; anticipata negli adulti 7/10 rispetto ai giovani 13/10) (Fig. 2). Nelle annate d'invasione, le presenze incrementano progressivamente già dalla fine di agosto dapprima nelle stazioni in quota, poi anche in quelle di media e infine, nel tardo autunno, anche in quelle idonee di bassa altitudinale e pianura.

L'analisi fenologica indica che la data media di passaggio stimata varia nel corso degli anni, probabilmente anche in relazione alle annate di invasione quando appunto la specie compare in numero crescente da fine agosto - primi di settembre; forse anche per questo, nonostante le variazioni di data anche consistenti, non è stato rilevato un trend lineare nel periodo di campionamento. La data media di passaggio varia anche in relazione alle stazioni incluse nell'analisi (Passo Brocon TN, Bocca di Caset TN, La Passata BG) (Fig. 3).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 non rileva trend significativi e la specie risulta stabile negli anni; evidente l'alternanza di annate di forte passo ad altre di sostanziale assenza (Fig. 4). Appare tuttavia rilevante l'incremento dei valori degli inanellamenti a partire dal 2009 (2012, 2014, 2017).

La proporzione di giovani rispetto agli adulti è mediamente elevata (9,29), rispetto alle altre cince stanziali, con valori variabili negli anni, che tuttavia non sembrano correlati con l'abbondanza relativa degli inanellamenti ( $r_s = 0,06$ ,  $p > 0,1$ ).

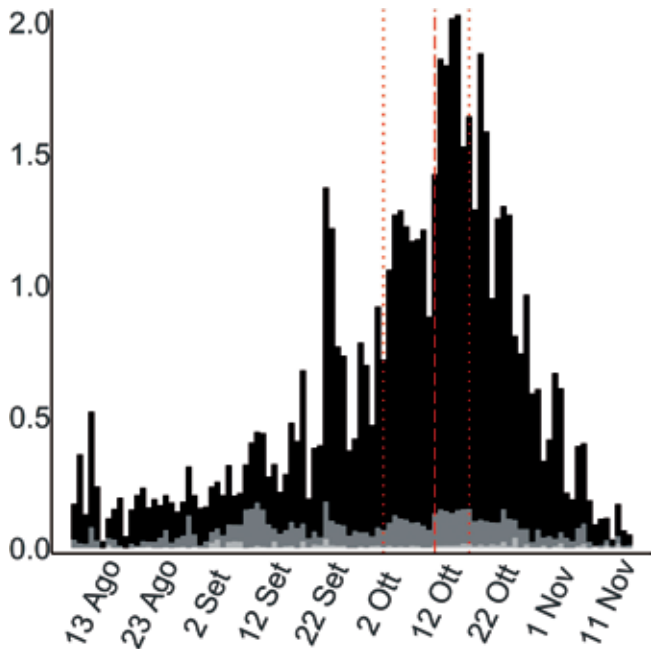


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=26.652; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021); giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=26,652; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

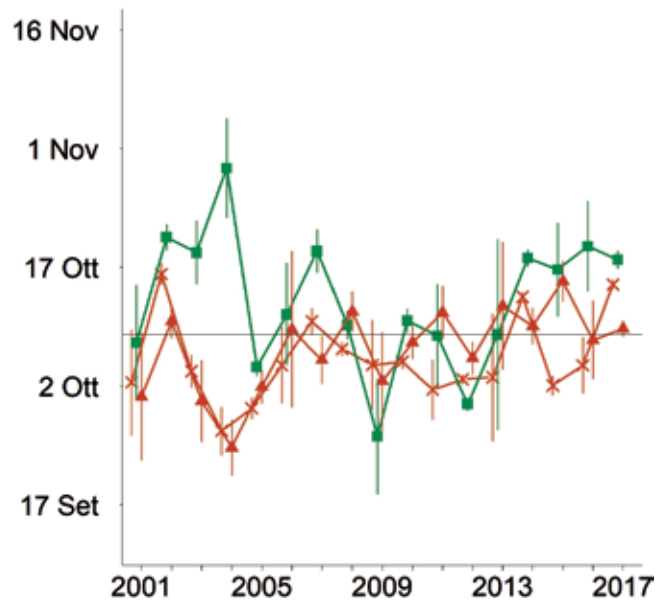


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=8.000; ■: La Passata, n=3.278; ▲: Passo Brocon, n=1.662) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Tab 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

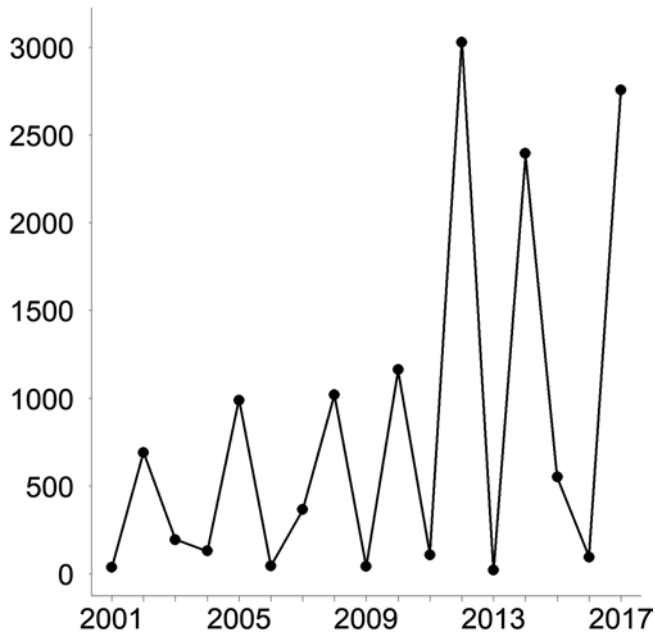
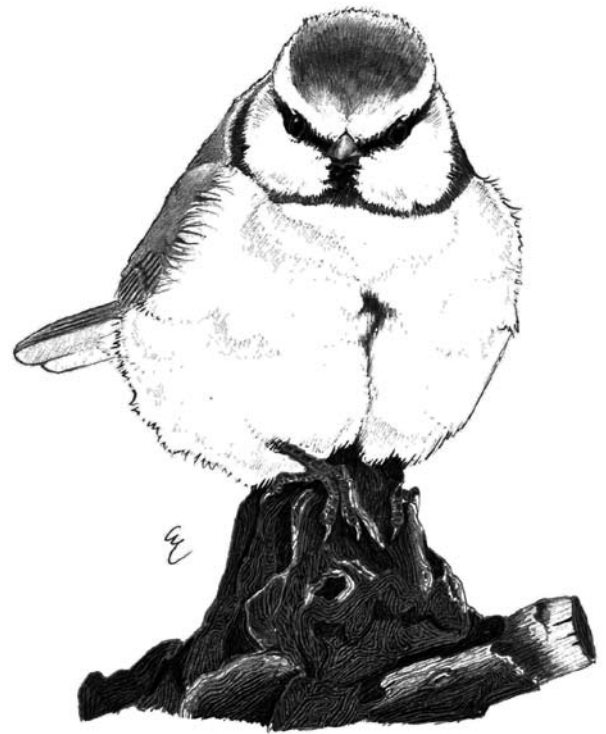


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=13.643; trend stabile, MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=13,643; stable trend, MODT1, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

**CINCIARELLA**  
*Cyanistes caeruleus* [14620]  
 Blue Tit

**Abstract** - Intra-Palaeartic, irregular and invasive migrant, with a large sample size ( $n=12,017$ ) mainly at low and medium altitudes, recorded at higher stations only in years of invasion. Half of captures in October (7-25/10, median date 17/10), with males and young individuals presenting earlier median dates than females and adults. A stable inter-annual trend in captures is recorded, with strong invasions especially in the second part of the project.

Specie migratrice intrapaleartica, invasiva in alcune annate, irregolare e diurna, ad ampia distribuzione in Europa e in tutto il Bacino del Mediterraneo, dal 35° al 65° parallelo, con le popolazioni centro-settentrionali e orientali che svernano nelle aree più meridionali e verso occidente. Nella regione alpina italiana è nidificante sedentaria, soprattutto nei contesti agricoli e forestali a latifoglie, dal fondovalle alle medie quote; migratrice regolare, svernante numerosa nelle annate di invasione. L'origine delle popolazioni che giungono sulle Alpi e nell'Italia settentrionale è simile a quelle della cincia mora (Francia e Svizzera) con, a differenza, una più lontana provenienza nord orientale e centroeuropea (Spina & Volponi, 2009).



Martina Cadin

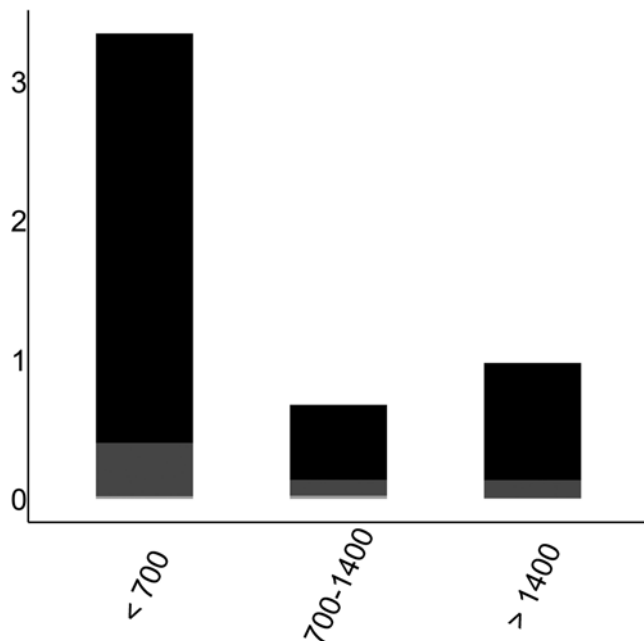


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=8,432$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=8,432$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

Sono stati marcati ben 12.017 individui, per lo più nelle stazioni di fondovalle e pianura, dove la specie è comune nidificante e di passo regolare; in annate d'invasione è stato rilevato il transito, con fenomeni irruttivi autunnali, anche nelle stazioni di valico ad altimetrie più elevate (Fig. 1). Le catture estive si riferiscono presumibilmente a individui delle popolazioni locali in muta postriproduttiva e in fase dispersiva; il periodo di maggiore passaggio ricade entro il 7-25 ottobre (data mediana 17 ottobre), con la metà degli individui inanellati (Fig. 2); apparenti anticipi nelle date mediane di passaggio per i maschi rispetto alle femmine (14 ottobre i primi; 16 ottobre le seconde) e dei giovani rispetto agli adulti (16 ottobre, 20 ottobre).

L'analisi fenologica indica variazioni annuali nella data media di passaggio stimata, ma senza trend lineare nel periodo di campionamento. La data media di passaggio varia anche in relazione alle stazioni di media e bassa quota incluse nell'analisi (La Passata BG, Cappannelle BG, Isolino VB), almeno in alcune annate, con valori predetti che suggeriscono un anticipo rispetto alla data mediana osservata più frequente nel primo decennio del periodo investigato, interessato da irruzioni numericamente meno rilevanti rispetto a quelli verificatisi (vedi Fig. 4) negli anni 2012 e 2014, e in minor misura nel 2017 (Fig. 3).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 non rileva un trend significativo, anche se si sono evidenziate annate invasive, registrate come detto anche nei siti di valico, a partire dagli anni 2010 (Fig. 4). In questa specie, il rapporto giovani/adulti non sembra correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = 0,38$ ,  $p > 0,1$ ).



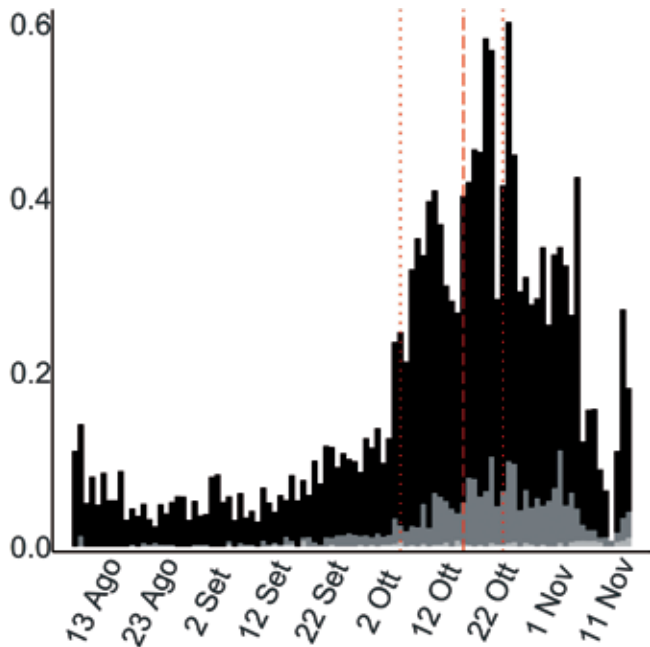


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=8.351; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021); giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=8,351; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

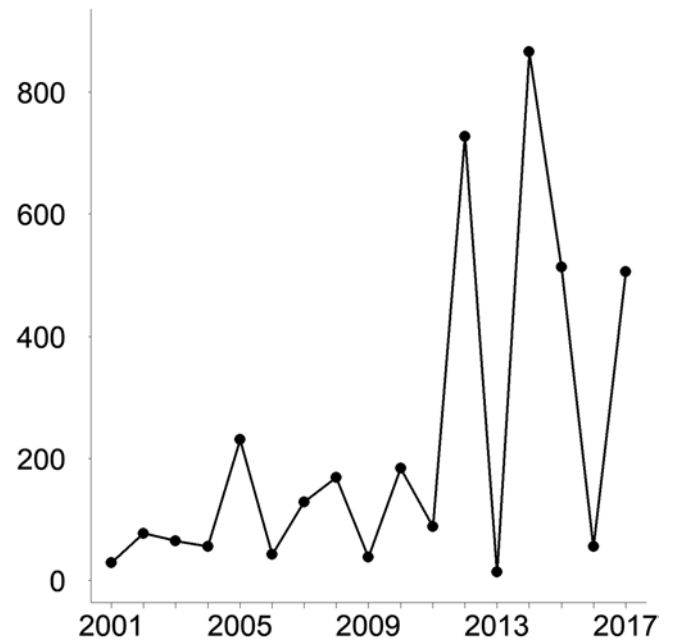


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=3.790; trend stabile, MODT3, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of observed individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=3,790; stable trend, MODT3, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

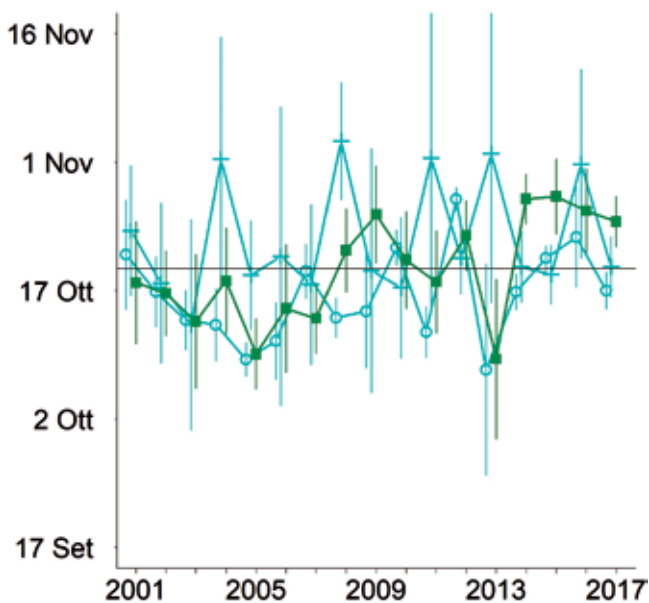


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (+: Capannelle, n=241; ■: La Passata, n=470; ○: Isolino, n=1.669) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

**CINCIALLEGRA**  
*Parus major* [14640]  
 Great Tit

**Abstract** - Regular, daily migrant, irruptive in some years. Captures ( $n=4,556$ ) are mainly at low and medium altitudes, with an increase in numbers during October, when recorded in active migration also at higher altitudes. No significant variation recorded in the mean date of passage during the project. A stable trend in captures, yet with some irruptions in the more recent years of the project.

Specie ad ampia distribuzione intrapaleartica, come tutti i Paridi migratrice diurna, regolare, invasiva in alcune annate, con popolazioni migratrici, nidificanti nelle regioni nord-orientali del Continente; in parte sedentarie, come quelle più meridionali. Nelle Alpi è comune nidificante nei contesti periurbani e rurali dal fondovalle fino a quote montane; migratrice e svernante a media e bassa quota, numerosa nelle annate d'invasione. Dalle ricatture estere registrate in Italia settentrionale (Spina & Volponi, 2009) i contingenti migratori e svernanti provengono da una vasta area geografica, che va dalle regioni montane prossime alla catena alpina all'Europa nord occidentale e centro orientale, fin alla regione baltica.

Migratrice autunnale, la distribuzione temporale degli inanellamenti documenta un transito attraverso le Alpi variabile negli anni. Meno numerosa delle due specie precedenti, sono 4556 gli individui inanellati, soprattutto nelle



stazioni di pianura e collina (Fig. 1). In quelle in quota la migrazione si è manifestata in numeri maggiori, ma mai abbondanti e solo durante le annate d'invasione. L'andamento fenologico degli inanellamenti mostra un flusso migratorio in ottobre (Fig. 2), che si esaurisce e si stabilizza entro la fine del mese e in novembre, con movimenti

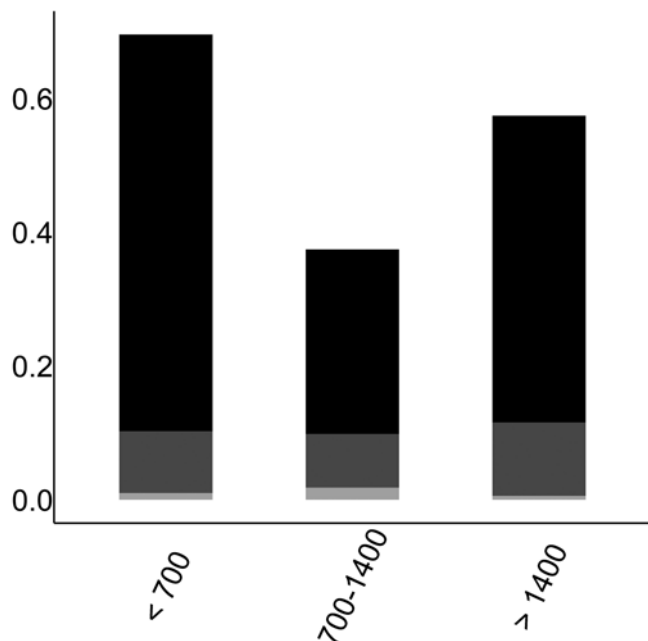


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=2,781$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=2,781$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

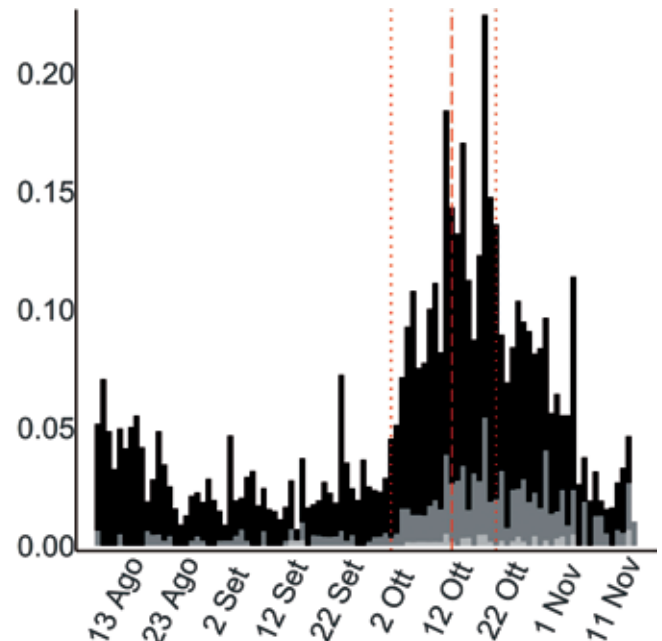


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=2,662$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=2,662$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

locali dispersivi di contingenti ormai svernanti. La metà delle catture è tra il 2 e il 21 ottobre con data mediana 13 ottobre, anticipata nei giovani (12 ottobre) rispetto agli adulti (17 ottobre), simile invece fra femmine e maschi.

La data media di passaggio stimata varia negli anni, ma senza trend lineare nel periodo di campionamento; varia anche in funzione delle stazioni incluse nell'analisi (La Passata BG, Capannelle BG, Isolino VB), suggerendo un anticipo nelle date stimate per le stazioni a bassa quota (Fig. 3).

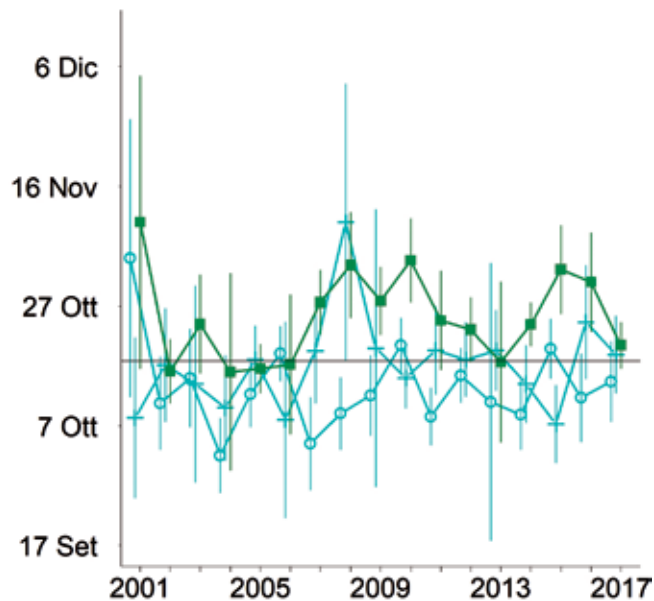


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (+: Capannelle, n=148; ■: La Passata, n=246; ○: Isolino, n=250) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 non rileva un trend significativo, anche se si evidenzia un sostanziale aumento di annate invasive (2005, 2012, 2013, 2017) nel periodo successivo al 2010 (Fig. 4), come rilevato anche per la cinciarella. Il rapporto giovani-adulti medio osservato negli anni è 4,88, con variazioni che non sembrano correlate con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = -0,33$ ,  $p > 0.1$ ).

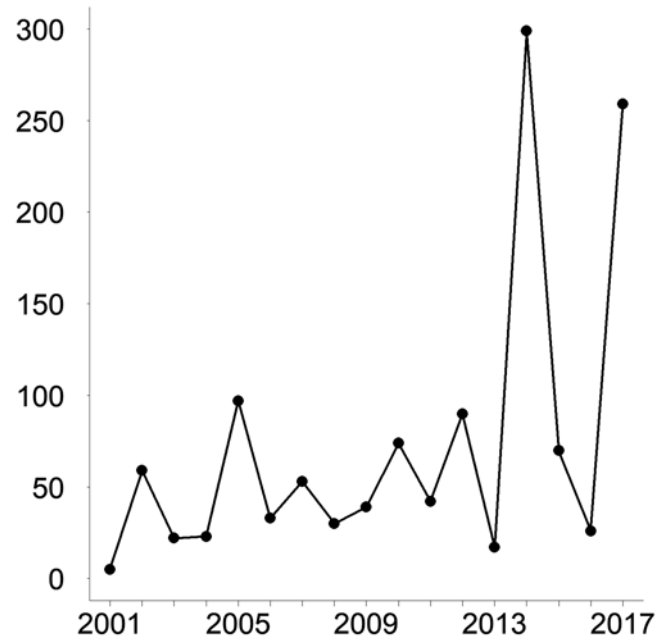


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanelati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=1.238; trend stabile, MODT3, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of observed individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=1,238; stable trend, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

**PICCHIO MURATORE**

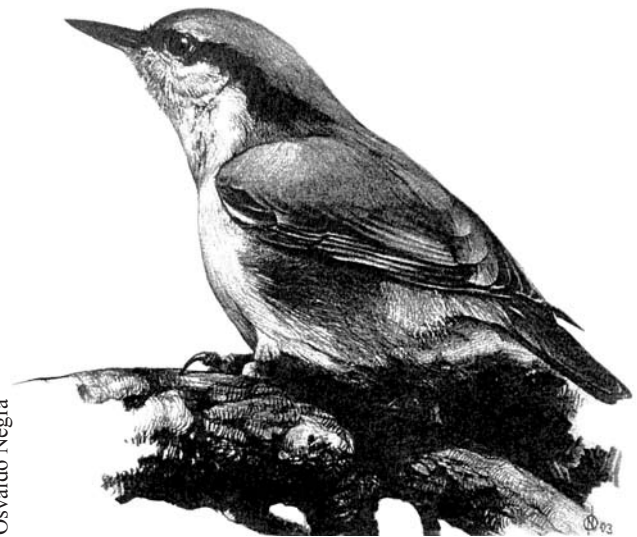
*Sitta europaea* [14790]

Eurasian Nuthatch

**Abstract** - An irregular migrant, partly resident and with low number of ring birds (n=390), particularly in stations at medium and high altitudes where movements are recorded only during some years (2012-2017). The phenology shows half of the birds ringed between 13/9-8/10 (median date 26/8). With a variable inter-annual seasonal pattern of captures, as well as ratio between juveniles and adults (mean 4.08), the small sample size does not allow to test for possible trends.

Specie politipica, migratrice irregolare intrapaleartica, dispersiva e invasiva in alcune annate; distribuita in Europa negli ambienti forestali dal Mediterraneo alla Scandinavia meridionale fino al 60° parallelo e alla Russia. Nella regione alpina italiana è nidificante con la sottospecie *S. e. caesia*, dal fondovalle fino alle quote montane, in boschi maturi di latifoglie e misti con conifere. Migratrice irregolare compie spostamenti su breve distanza dall'area centroeuropea; svernante anche alle alte quote con contingenti d'incerta origine, per i pochi dati di ricattura in Italia dei soggetti marcati all'estero (Spina & Volponi, 2009).

Non molto comune come migratore, dal 1997 al 2017 sono stati inanellati 390 individui. La maggior parte degli inanellamenti è avvenuta nelle stazioni di media e alta quota, dove la specie è più numerosa anche come nidificante. L'andamento delle catture entro la stagione confermerebbe l'esistenza di un flusso migratorio, più evidente in alcune annate (Fig. 1). Dopo il picco di agosto, riferito a inanellamenti di giovani dell'anno appartenenti a popolazioni locali, l'indice di inanellamento mostra un



Oswaldo Negra

incremento con periodo di maggior abbondanza (metà delle catture) a inizio autunno, tra il 13 settembre e l'8 ottobre e con data mediana 28 settembre (Fig. 2). Gli inanellamenti di novembre si potrebbero riferire a movimenti dispersivi o a popolazioni stanziali verosimilmente svernanti.

Il numero di individui marcati è variato nel corso degli anni a indicare possibili invasioni coincidenti, in alcuni anni, con quelle di: cincia mora e cinciarella (2012, 2017) e ancora nel 2017 con anche cinciallegra (Fig. 3).

Il rapporto giovani e adulti (4,08) presenta variazioni anche rilevanti fra gli anni. Per la limitata dimensione del campione non è stato possibile modellizzare i dati.

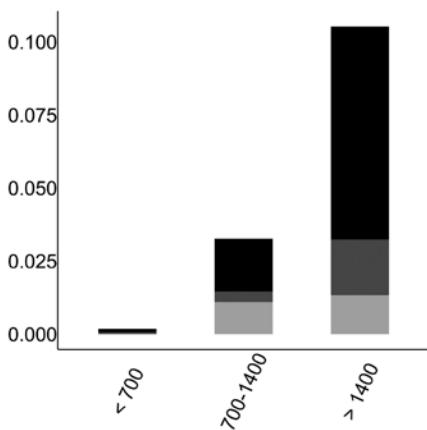


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=239; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi et al., 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=239; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi et al., 2021).

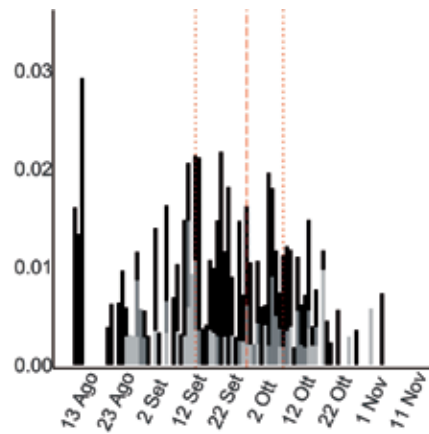


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=232; vedi Tab. 4, Franzoi et al., 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=232; see Tab. 2, Franzoi et al., 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

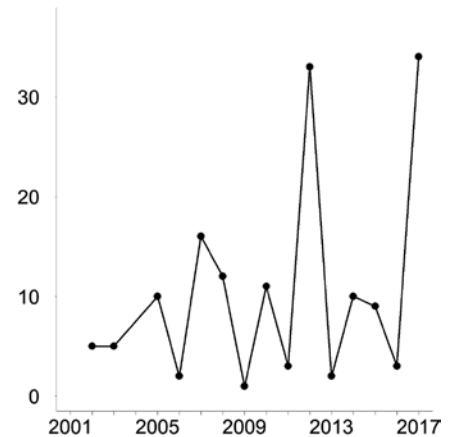


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=156). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=156).



**RAMPICHINO ALPESTRE*****Certhia familiaris* [14860]**

Eurasian Treecreeper

**Abstract** - A resident species which is mainly ringed at higher altitudes (n=753). Captures are distributed along the field season with local birds at the end of their breeding period in late summer and dispersal movements between September and October likely involving alpine populations. A stable inter-annual trend in the number of captures is recorded.

Specie migratrice irregolare intrapaleartica, dispersiva, a distribuzione europea circoscritta ai principali rilievi montuosi nelle regioni centro-meridionali, più continua in quelle centro-orientali e settentrionali dove si spinge fino agli Urali e alla Scandinavia; le popolazioni più settentrionali sono migratrici, ma non si hanno ricatture estere in Italia. Nelle Alpi italiane è specie nidificante, principalmente in boschi di conifere maturi a quote montane; sedentaria, svernante con segnalazioni invernali alle medie quote e nei fondivalle.

Il rampichino alpestre è stato inanellato regolarmente negli anni ma, come altre specie stanziali, mai in numeri giornalieri rilevanti. Il totale degli inanellamenti nel periodo è di 753 individui: un campione comunque significativo rispetto ai dati precedentemente archiviati, prima dell'avvio del Progetto (cfr. Spina & Volponi, 2009).

Gli inanellamenti sono stati effettuati principalmente nelle stazioni di alta quota, dove la specie è nidificante; rare le catture, di individui in probabile fase dispersiva altitudinale, nei fondivalle (Fig. 1); elevata la proporzione di giovani, con valore complessivo del rapporto giovani/adulti (6,87).

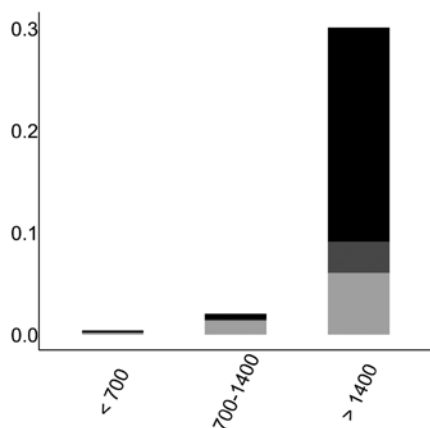


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=562; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=562; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

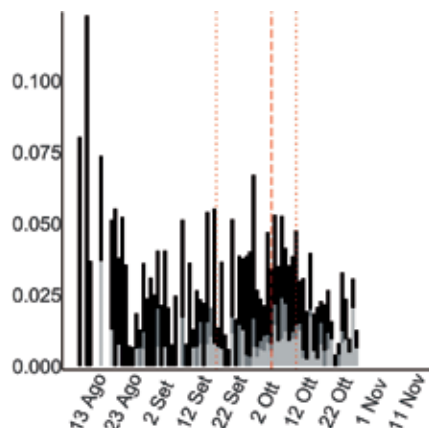


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=524; vedi Tab. 2, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=524; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).



Martina Cadin

In agosto il maggior numero di inanellamenti coincide con la fase postriproduttiva ed è composto prevalentemente da giovani da poco involati o in muta parziale. La metà degli inanellamenti è stata effettuata tra il 18 settembre e l'11 ottobre (data mediana 4 ottobre; anticipata nei giovani, 2 ottobre, rispetto agli adulti, 5 ottobre), intervallo temporale centrale del periodo monitorato che potrebbe documentare anche l'esistenza di possibili movimenti dispersivi in ottobre entro le Alpi (Fig. 2).

L'andamento annuale delle catture calcolato per il periodo 2001-17 non mostra un trend significativo, nonostante siano evidenti alcune annate con catture abbondanti nella seconda metà del periodo (Fig. 3).

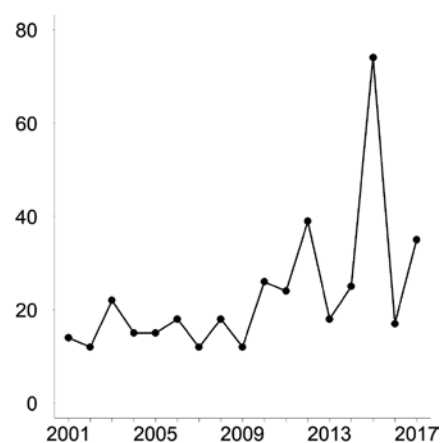


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=396; trend stabile, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=396; stable trend, see Tab 6, Franzoi *et al.*, 2021).

**PENDOLINO*****Remiz pendulinus* [14900]**

Eurasian Penduline Tit

**Abstract** - An intra-Palaeartic migrant not breeding in the Alps, which has been ringed almost exclusively in some lowland stations suitable for stopover and most likely located along migratory routes ( $n=3,370$ ). Marked movements in October with a median date (22/10) in late autumn (21/10 for juveniles). High variability in the number of ringed individuals, which refer to very few stations, and presenting higher numbers in more recent years.

Specie migratrice regolare intrapaleartica, nidificante a distribuzione frammentata, presente dal Mediterraneo fino a tutta la fascia centrale e a nord non oltre il 60° parallelo; svernante alle basse latitudini. Sulle Alpi italiane era un tempo nidificante localizzato nelle zone umide di fondovalle, oggi pressoché estinto (Atlante Uccelli nidificanti in Italia, in prep.). Migratore regolare proveniente dai Paesi baltici e da latitudini inferiori centro-orientali, compie i primi movimenti già in luglio; i contingenti che arrivano o transitano per l'Italia svernano principalmente nelle paludi di fondovalle, nella fascia pedemontana, nell'Alto Adriatico e nel Centro Italia e Sardegna; più a occidente nelle aree umide della costa francese del Bacino del Mediterraneo (Spina & Volponi, 2009).



Martina Cadin

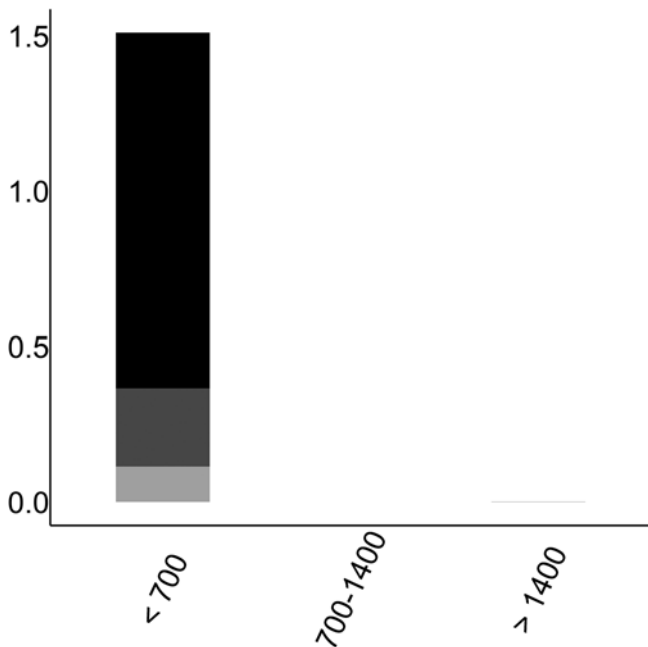


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=2,537$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=2,537$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

Il pendolino è stato inanellato esclusivamente in periodo migratorio; dal 1997 al 2017 sono stati marcati 3.370 individui. L'assenza di dati in agosto conferma la non nidificazione nelle località indagate e ne rimarca l'assenza di popolazioni nidificanti nelle Alpi. Elevata la proporzione di giovani con rapporto giovani/adulti complessivo osservato negli anni è pari a 4,54.

Il flusso migratorio è stato rilevato quasi esclusivamente nelle stazioni di fondovalle, a conferma di una modalità di attraversamento delle Alpi italiane lungo le principali vallate alpine e prealpine, con sosta negli ambienti umidi ideali al ristoro energetico (Fig. 1). Migratore regolare con marcato transito in ottobre, e prime catture da fine settembre (dato più precoce il 16 settembre 2005, Isolino VB); la metà degli inanellamenti è compresa tra il 14 e il 28 ottobre (data mediana 22 ottobre); gli inanellamenti di novembre sono riferibili a movimenti tardo autunnali preludio a possibili popolazioni svernanti negli ambienti di fondovalle (Fig. 2). Il transito dei giovani (data mediana 21 ottobre) è sostanzialmente simile, come datata mediana, rispetto agli adulti (22 ottobre).

Il numero di individui catturati varia nel corso degli anni con un visibile aumento delle catture nelle ultime annate monitorate (2011, 2012 e 2014), riferite però quasi esclusivamente alla sola stazione di Isolino VB e per questo non modellizzate (Fig. 3).

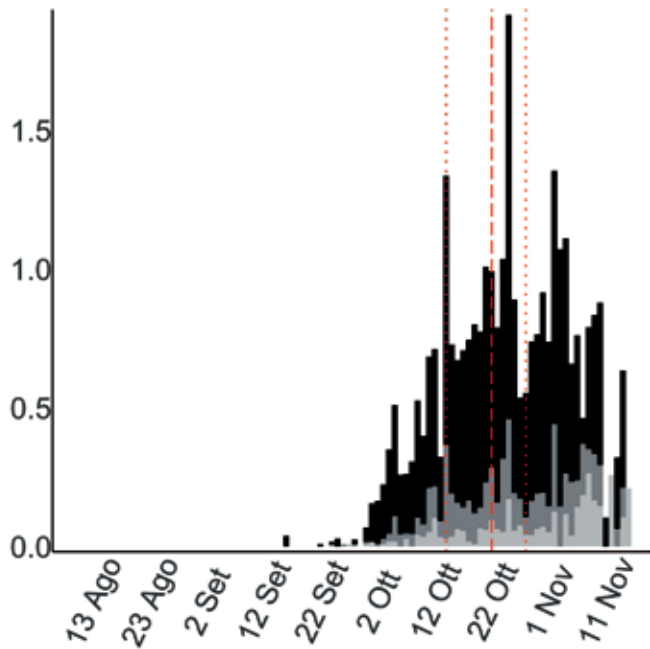


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=2.534$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=2,534$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

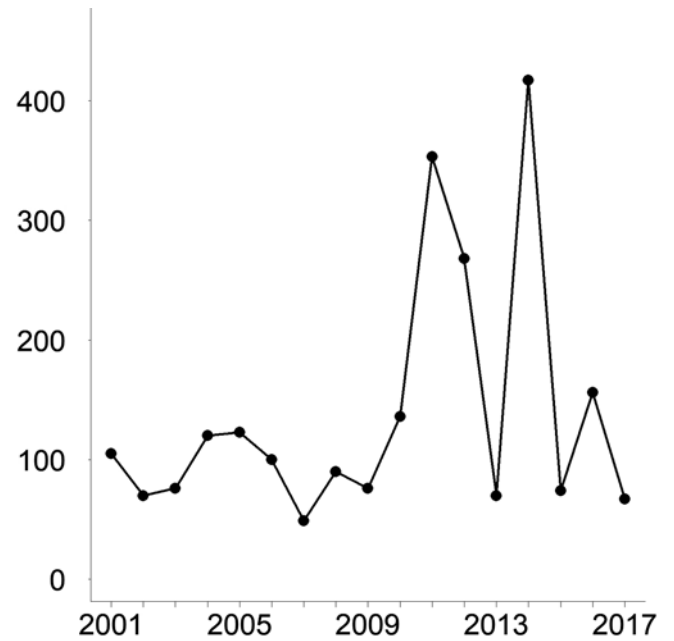


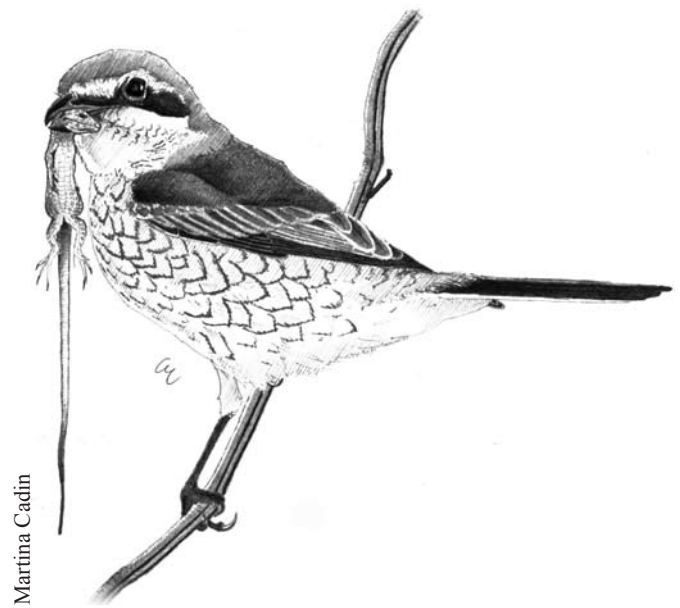
Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=2.350$ ). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=2,350$ ).

**AVERLA PICCOLA**  
*Lanius collurio* [15150]  
 Red-backed Shrike

**Abstract** - Trans-Saharan migrant, regular but not abundant during the project (n=743). Mainly ringed at lowland stations in August (median date 23/8), with occasional records till October. A marked prevalence of juveniles (age ratio 9.41), yet with high inter-annual variability. A moderate decline in captures has been confirmed during the period 2001-2017.

Specie migratrice notturna, transahariana, sverna in Africa subsahariana orientale e meridionale; giunge in Europa nel mese di maggio dove nidifica dalla porzione nord-orientale della Penisola iberica fino alla Russia centrale. In generale diminuzione a seguito dei cambiamenti ambientali in agricoltura, marcata nel secolo scorso e non più compensata (SPEC 3; All. I Direttiva Uccelli). Sulle Alpi è nidificante e migratrice regolare di doppio passo; di provenienza settentrionale baltica (Svezia), ma anche nord-occidentale, durante la migrazione postriproduttiva segue la rotta orientale, passando dall'area balcanica e del vicino Oriente, interessando quindi marginalmente le Alpi (Spina & Volponi, 2009).

L'averla piccola è stata inanellata (n=743), soprattutto nelle stazioni di fondovalle e di pianura (Fig. 1), prevalentemente in agosto (Fig. 2) con una proporzione elevata di inanellamenti riferiti a giovani dell'anno (rapporto giovani adulti complessivo negli anni pari a 9,41), in probabile



Martina Cadin

dispersione postriproduttiva e di ingrassamento, ai quali si sommano progressivamente quelli in migrazione (da metà agosto).

I pochi inanellamenti, seppur regolari negli anni, documentano l'attraversamento limitato in quota come confermano le poche catture notturne (singole negli anni e non tutti gli anni) a Bocca di Caset TN. Migratore tardo estivo, la metà delle catture è stata effettuata tra il 17 agosto e l'1

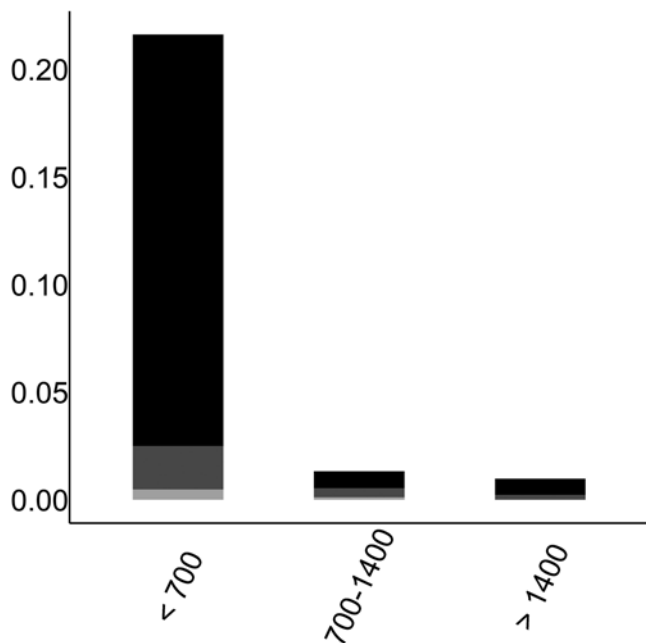


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=402; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Cap. 2, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=402; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Chap. 2, Franzoi *et al.*, 2021).

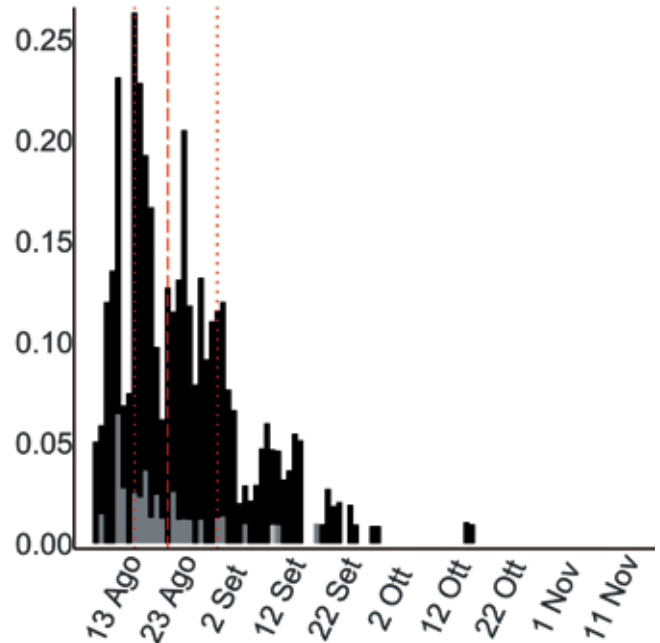


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=362; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=362; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).



settembre (data mediana 23 agosto); possibile passaggio anticipato degli adulti rispetto ai giovani (date mediane rispettivamente: 19 e 24 agosto). Il transito si esaurisce progressivamente in settembre con ultimi inanellamenti in ottobre nelle stazioni occidentali di pianura e fondovalle (dato più tardivo, 17 ottobre 2007 Isolino VB).

L'andamento annuale degli inanellamenti mostra un calo significativo, anche se non evidente nella grafica, con un trend negativo delle catture con pendenza media  $-0,44$  ( $-0,78$ – $-0,11$  95% IC), quale possibile ulteriore conferma dello stato precario delle popolazioni nidificanti in Europa (Fig. 3). Il rapporto giovani/adulti non sembra esser correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = -0,35$ ,  $p > 0,1$ ).

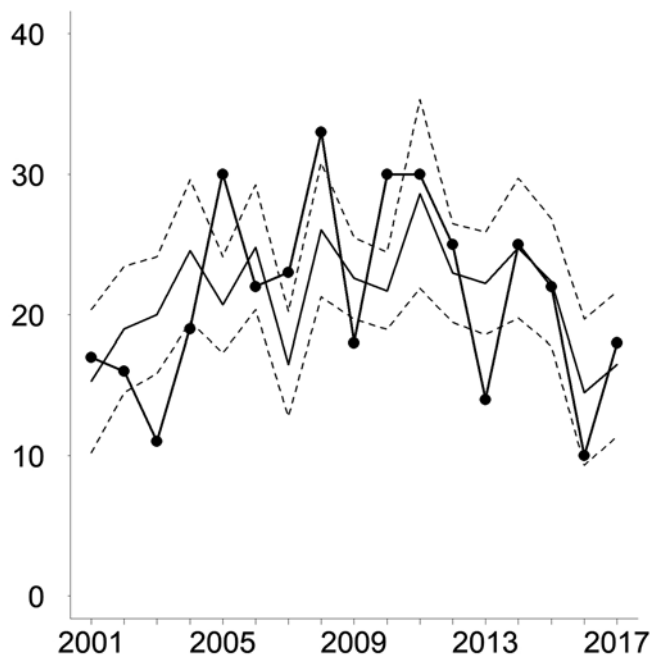


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati (linea con punti) e del numero di individui stimati (linea continua) in tutte le stazioni selezionate ( $n=363$ ). I valori predetti derivano dal modello migliore (MODT4; pendenza= $-0,44$ ; vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021), e le linee tratteggiate indicano i relativi intervalli di confidenza al 95% ( $-0,78$  –  $-0,11$ ). / Annual variation in the total number of observed (line joining the dots) and estimated (solid line) individuals ringed at all selected stations ( $n=363$ ). The predicted number of individuals is derived from the best model (MODT4, slope= $-0.44$ ; see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021), and dotted lines indicate the 95% confidence interval for the estimates ( $-0.78$  –  $-0.11$ ).

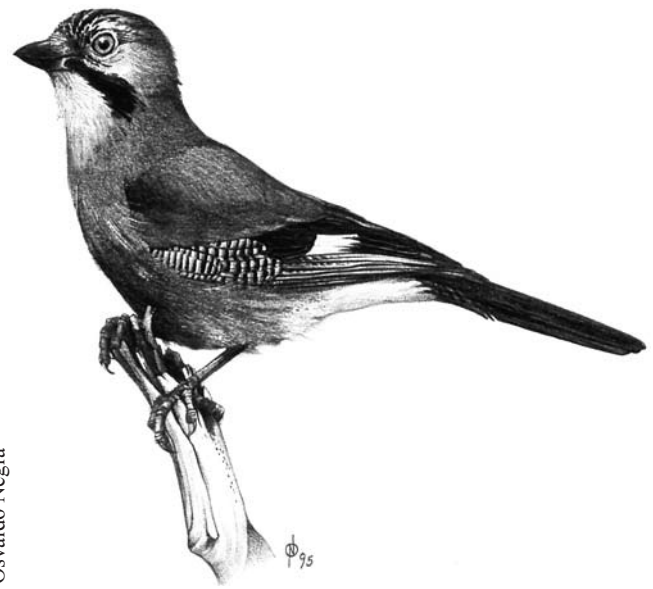
**GHIANDAIA*****Garrulus glandarius* [15390]**

Eurasian Jay

**Abstract** - A breeding species with migratory populations outside Italy, which has been ringed mostly at higher altitudes (n=439). Possible migratory movements in October (median date 8/10) mainly recorded at high mountain passes. Marked inter-annual variability in ringing totals, always referred to few individuals hence not allowing to test for possible trends.

Specie politipica, sedentaria, migratrice diurna relativamente regolare e dispersiva, ad ampia distribuzione europea dal Mediterraneo fino alle latitudini più settentrionali; presunta sedentarietà alle basse latitudini, le popolazioni più nordiche sono migratrici a corto raggio. Nelle Alpi italiane nidifica ed è svernante regolare; comune in ambienti boschivi misti a latifoglie e con conifere, più abbondante dal fondovalle alle medie quote; migratrice irregolare, localmente sedentaria, caratterizzata da movimenti migratori documentati da poche ricatture di inanellamenti esteri, provenienti dall'Europa centro-orientale, e l'area baltica (Spina & Volponi, 2009).

Corvide di non facile cattura, numericamente limitato (439 inanellamenti) anche per le modalità di transito e frequenza; inanellato a quote alto montane (Fig. 1), in particolare nelle stazioni di valico, dove la specie transita in piccoli gruppi nei mesi tardo-estivi e autunnali. I pochi dati per le stazioni di bassa quota sono di soggetti appartenenti alle popolazioni locali. Il rapporto giovani/adulti complessivo osservato negli anni è stato pari a 2,15.



Osvaldo Negra

La fenologia degli inanellamenti evidenzia un periodo di chiaro passo nella prima metà di ottobre (metà delle catture tra il 2 e il 15 ottobre; data mediana 8 ottobre) e documenta l'esistenza attraverso la catena alpina italiana di movimenti migratori, seppur irregolari negli anni (Fig. 2, Fig. 3).

L'andamento delle catture è infatti variabile negli anni, suggerendo una certa ciclicità con annate di passo più abbondante (2004, 2008, 2012, 2014, 2017), alternate ad altre con scarsa presenza della specie (Fig. 3). Stanti i pochi inanellati per anno, non è stato possibile modellizzare i dati.

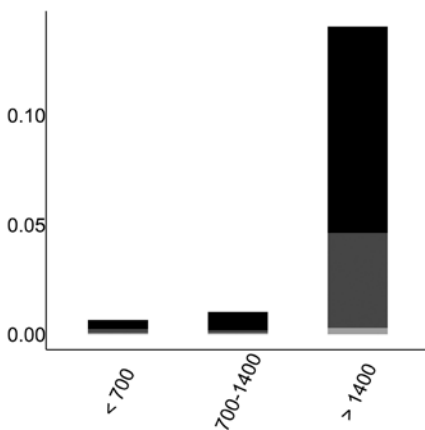


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=271; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Cap. 2, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=271; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Chap. 2, Franzoi *et al.*, 2021).

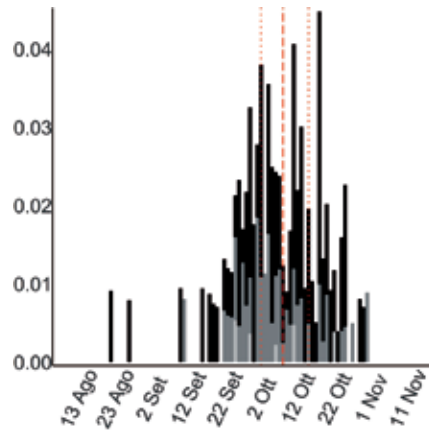


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=239; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=239; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

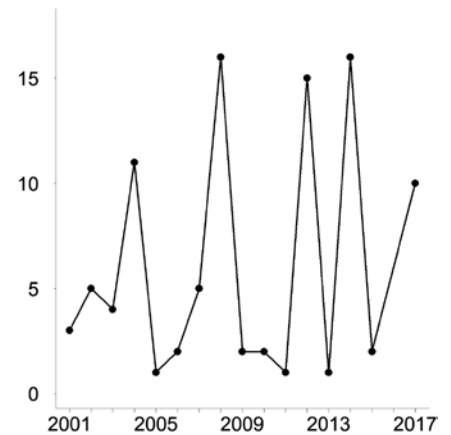


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=96). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=96).

**NOCCIOLAIA*****Nucifraga caryocatactes* [15570]**

Northern Nutcracker

**Abstract** - An irregular migrant within the Alps (n=1,065), possible migratory movements in late summer (30/8-26/9; median date 11/9) at higher altitudes, with records within the pre-Alps which decrease till October. Years with higher ringing totals likely related to irruptions or concentrations for food abundance.

Specie politipica, migratrice irregolare, intrapaleartica, gregaria, invasiva e dispersiva, a distribuzione europea frammentata, localizzata sui principali rilievi montuosi centro-orientali e nelle foreste boreali del Nord. In alcune annate la sottospecie *N. c. macrorhynchos* compie movimenti irruttivi che la spingono anche fino alle Alpi. Sulle Alpi italiane è nidificante con la sottospecie nominale; elevate densità in cembrete al limite della vegetazione arborea e nei settori centrorientali. Sedentaria, con limitati spostamenti entro le Alpi come dimostrano i pochi dati di ricatture riportate in Spina & Volponi (2009), particolarmente nelle annate di pasciona del cembro.

Dal 1997 al 2017 sono stati catturati 1.065 individui, incrementando notevolmente il dataset della banca dati nazionale d'inanellamento (cfr. Spina & Volponi, 2009). Gli inanellamenti sono esclusivi delle stazioni di valico della fascia media e, soprattutto, alto-montana (Fig. 1), più abbondante nei settori alpini dolomitici (p.e. Passo Gardena BZ); tra il 30 agosto e il 26 settembre (data mediana l'11 settembre) è il periodo entro il quale sono stati inanellati la metà degli individui (Fig. 2). La data mediana di passaggio appare anticipata negli adulti (7 settembre) rispetto ai giovani (13 settembre). L'assenza di un picco come il basso rapporto giovani/adulti complessivo, pari a 1,68, fa propendere per movimenti dispersivi, irregolari negli anni, di popolazioni alpine.

Le catture nel periodo di agosto si riferiscono presumibilmente a nocciolaie appartenenti alle popolazioni locali nidificanti o in dispersione, risultate in alcune annate numerose anche nelle Prealpi. In questo periodo la fruttificazione del nocciolo, nella prima fase di maturazione dei suoi frutti, sembra esser una potenziale fonte alimentare nei boschi medio e alto montani, dove la nocciolaia è nidificante ma localizzata. La progressiva diminuzione delle catture in ottobre pare indicare l'esaurirsi dei movimenti, almeno all'interno della fascia prealpina, come dimostrano l'assenza di dati in novembre.

L'andamento annuale degli inanellamenti sembra evidenziare annate di maggiori presenze (2002, 2006), con altre che possono essere coincidenti con movimenti migratori di carattere invasivo e che, nel periodo considerato, potrebbe essersi manifestato nel 2012 (Fig. 3) e nel primo anno del Progetto (1997; Micheli, 1998), non riportato nel grafico.

La limitata dimensione del campione non ha permesso di testare il trend interannuale delle catture.

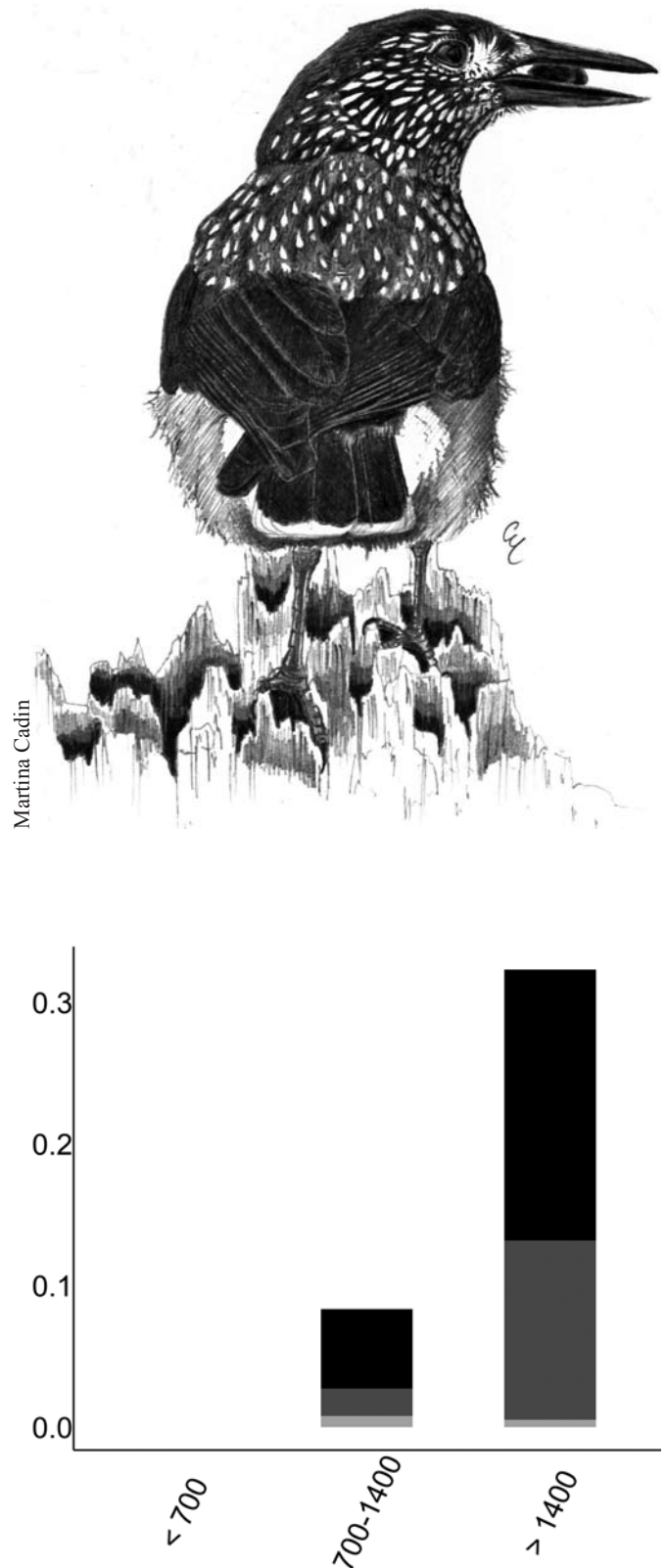


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=697; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=697; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

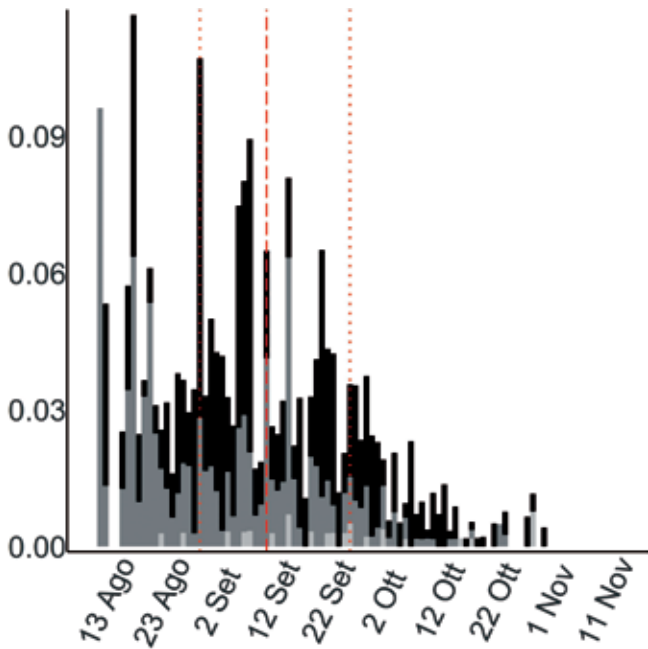


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=694; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=694; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

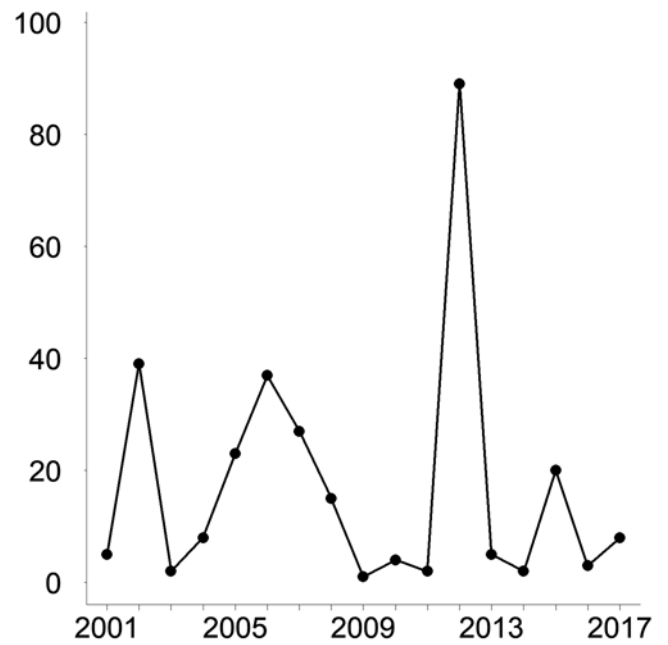


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=290). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=290).

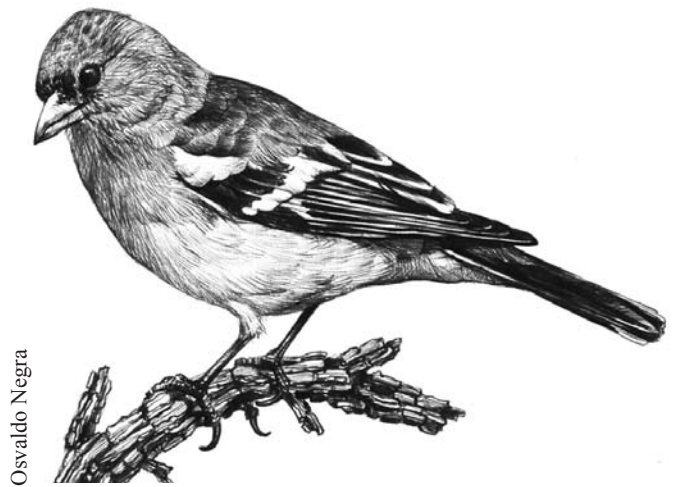


**FRINGUELLO***Fringilla coelebs* [16360]

Common Chaffinch

**Abstract** - Intra-Palaeartic migrant, regularly recorded and with high number of ringed birds ( $n=99,355$ ) mainly in stations at mountain passes at medium and high altitudes. Autumn movements from the end of September (half of the birds are ringed between 9-19 October; same median date between age classes at 14 October, with females at 13 October and males at 15). Some inter-annual variation in captures, yet with a stable general trend. Almost same proportion of adults and juveniles (mean juvs vs ads ratio 1.24), with limited variability across the years (min 0.74, max 2.37) showing no correlation with the annual relative abundance of birds.

Specie diffusa in Europa, migratrice intrapaleartica, diurna e gregaria; diverse le strategie di migrazione fra popolazioni, con alcune completamente sedentarie o dispersive e altre migratrici. Le popolazioni dell'Europa nord-orientale svernano nelle aree centro-meridionali e mediterranee del Paleartico occidentale. Sulle Alpi italiane è comune a tutte le quote come nidificante, ed è migratrice regolare e svernante; il flusso migratorio si concentra lungo la catena alpina e l'Appennino settentrionale; le Prealpi rappresentano un'importante via di transito dei contingenti che da Austria e Slovenia entrano in Italia dalle Alpi orientali. L'origine dei contingenti migratori è costituita da popolazioni centro-orientali, dell'area baltica e ancor più settentrionali, da Finlandia e Russia (Spina & Volponi, 2009).



Il fringuello è stata, tra i migratori diurni, la specie maggiormente inanellata ( $n=99.355$ ), comune e regolare negli anni. Migratore tipico delle Alpi, gli inanellamenti sono stati rilevanti soprattutto nelle stazioni di valico alle medie e alte quote (Fig. 1), dove la specie transita – in condizioni di bel tempo – in stormi anche numerosi costituiti solitamente da alcune decine di individui in volo sparso. Nelle stazioni di fondovalle o pianura, dove è pure abbondante durante la sosta e nelle giornate di brutto tempo, il numero degli inanellamenti è stato decisamente inferiore per difficoltà nella cattura, limitata dal diverso comportamento dei gruppi in alimentazione.

La migrazione ha inizio a fine settembre (Fig. 2), con un deciso aumento degli inanellamenti ai primi di otto-

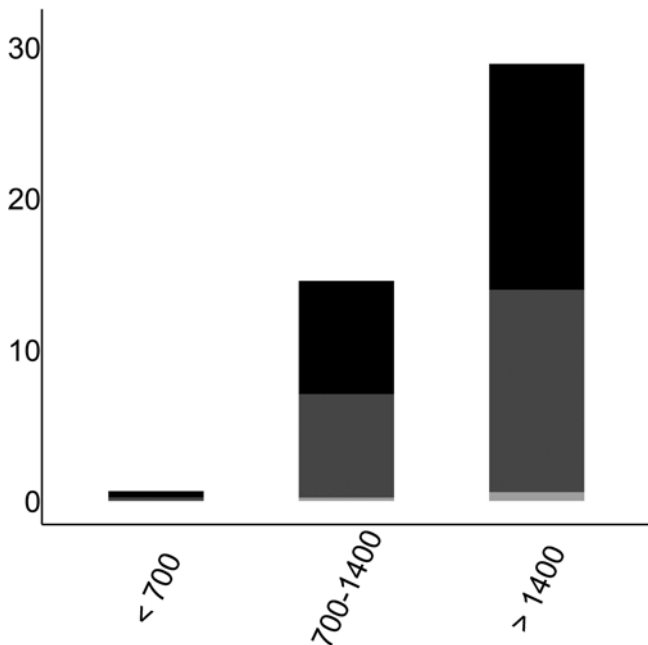


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=75.208$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, età indeterminata in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=75,208$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

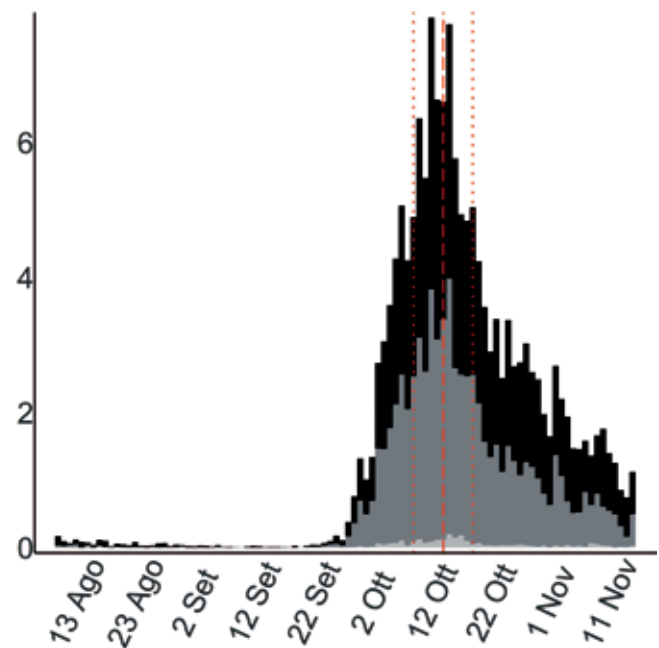


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=74.557$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, età indeterminata in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=74,557$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

bre, e picco migratorio tra il 9 e il 19 ottobre (metà degli inanellamenti). Data mediana 14 ottobre uguale per giovani e adulti (15 ottobre), ma leggermente anticipata nelle femmine (12 ottobre) rispetto ai maschi (14 ottobre).

La data media di passaggio stimata varia nel corso degli anni, ma senza trend lineare nel periodo di campionamento; essa varia anche tra le stazioni incluse nell'analisi (Passo Brocon TN, Bocca di Caset TN, Passo di Spino BS, La Passata BG, Capannelle BG, Isolino VB), con valori predetti che suggeriscono un transito anticipato nei siti in quota rispetto a quelli di media montagna e di fondovalle, dove è verosimile un aumento delle componenti in sosta all'avanzare dell'autunno e col peggiorare delle condizioni atmosferiche e (Fig. 3).

L'andamento annuale degli inanellamenti non rileva trend significativi, pur con un'apparente lieve flessione e con qualche oscillazione, risultando stabile negli anni (Fig. 4; vedi Franzoi *et al.*, 2021).

L'andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani e adulti catturati mostra una variazione interannuale senza trend lineare (non riportata in Fig. 5).

Il rapporto medio stimato tra il numero di giovani e adulti stimato è 1,24 e indica una rilevante presenza di adulti, in proporzione insolitamente quasi paritaria (min 0,74) a eccezione di alcune annate in cui la proporzione

di giovani è maggiore (max 2,37), ma mai simile ai valori rilevati per altre specie.

Il rapporto tra numero di giovani e adulti inanellati non sembra correlato con l'abbondanza relativa delle catture annuali ( $r_s = 0,20$ ,  $p > 0,1$ ).

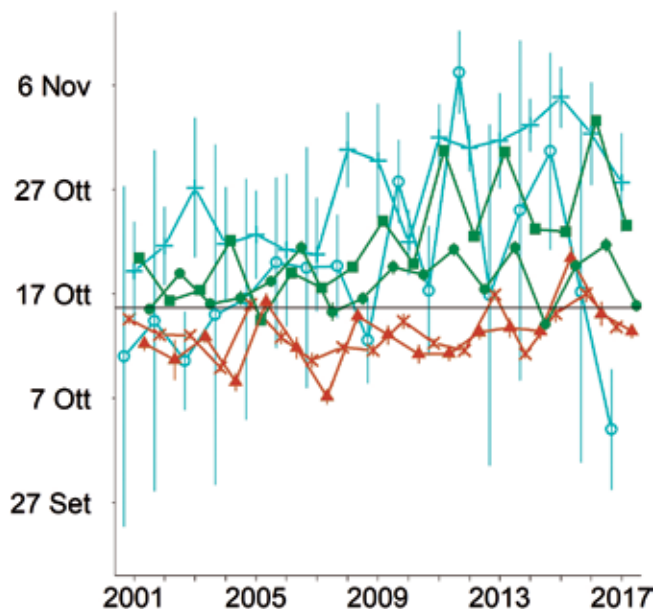


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset,  $n=20.559$ ; +: Capannelle,  $n=323$ ; ■: La Passata,  $n=6.090$ ; ▲: Passo Brocon,  $n=7.650$ ; ●: Passo di Spino,  $n=16.441$ ; ○: Isolino,  $n=102$ ) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated migratory from the model MODP9 (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

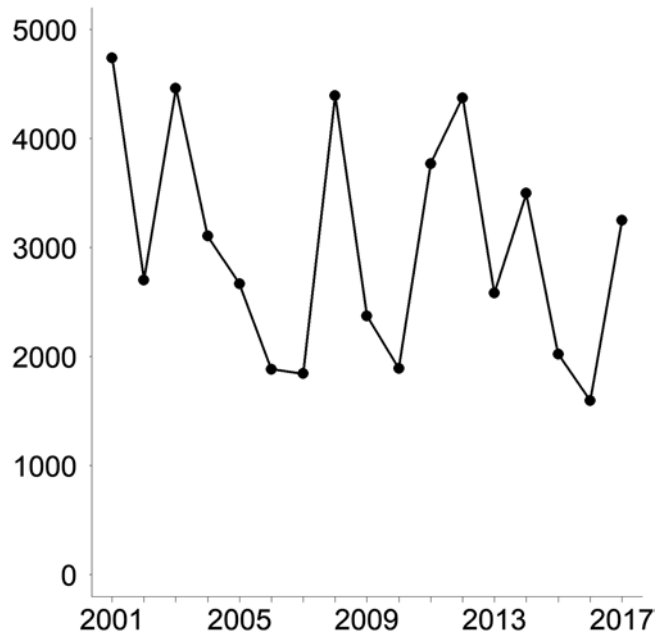


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=51.165$ ; trend stabile; MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of observed individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=51,165$ ; stable trend; MODT1, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

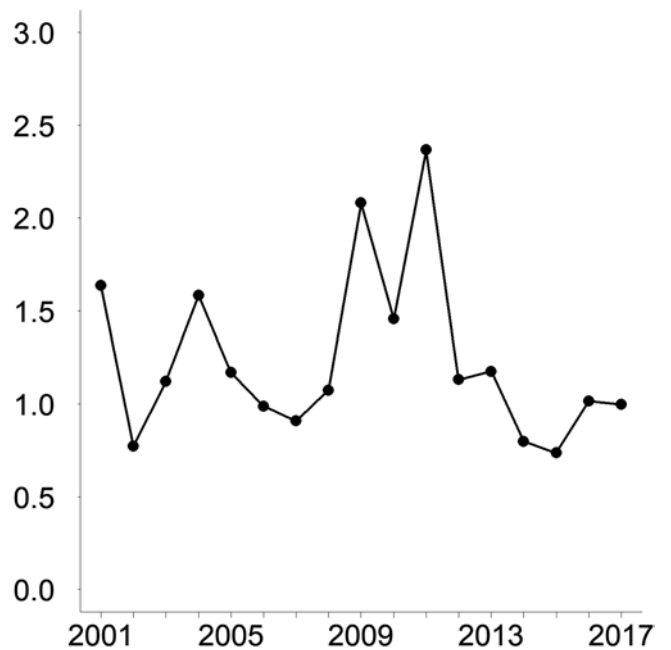


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani ( $n=27.498$ ) e adulti ( $n=23.025$ ) inanellati in tutte le stazioni selezionate (MODR1, vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles ( $n=27,498$ ) and adults ( $n=23,025$ ) ringed at all selected stations (MODR1, see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).

**PEPPOLA***Fringilla montifringilla* [16380]

Brambling

**Abstract** - Irregular intra-Palaeartic migrant with high inter-annual variation in the number of captures and a total sample of 24,617 ringed birds. Late seasonal movements (half of the birds ringed between 21/10-4/11, median date 27/10) mainly recorded at medium and high-mountain passes. Fairly constant inter-annual variability in age ratio (mean 1.18; min 0.32, max 2.25). Mean ringing date variable across years (with no significant trend) and stations, apparently earlier at higher altitudes. Variable seasonal pattern of captures, related to years of irruption and others of almost total absence, yet without a significant trend.

Specie migratrice intrapaleartica, diurna e gregaria, invasiva in alcune annate; sverna in Europa centro-meridionale fino al Nord Africa, compiendo erratismi nel corso dell'inverno a seconda della disponibilità alimentare. In Europa nidifica alle latitudini più settentrionali, dalla Scandinavia alla Russia, mentre sulle Alpi italiane è molto rara come nidificante, localizzata e irregolare negli anni. Migratrice regolare lungo la rotta italo-ispánica, con contingenti provenienti da un ampio bacino geografico d'origine e ricatture entro l'anno che indicano provenienze settentrionali e da distanze considerevoli (fino a 3000 km; Spina & Volponi, 2009). Svernante irregolare nelle Alpi e Appennini settentrionali e centrali, a seconda degli anni.

Migratore tardo autunnale, sono 24.617 i soggetti di peppola inanellati nel periodo considerato nel presente



Oswaldo Negra

lavoro. Gli inanellamenti dimostrano un flusso migratorio rilevante e prevalente alle medie e alte quote (Fig. 1) dove, come per altri Fringillidi gregari, questa specie transita in stormi composti anche da alcune centinaia di individui che si concentrano soprattutto nei siti di valico. Nei fondivalle e in pianura gli inanellamenti sono stati decisamente meno numerosi. A queste quote la specie dà luogo ad assembramenti più numerosi in giornate di maltempo, in alcune annate di maggior passo e nel periodo prossimo all'inizio dell'inverno.

L'inizio del transito è nella prima decade di ottobre (Fig. 2), con possibili primi precoci inanellamenti registrati, già nella seconda metà di settembre, (un individuo il 19 settembre 2003, Bocca di Caset TN). Il picco del passaggio ricade

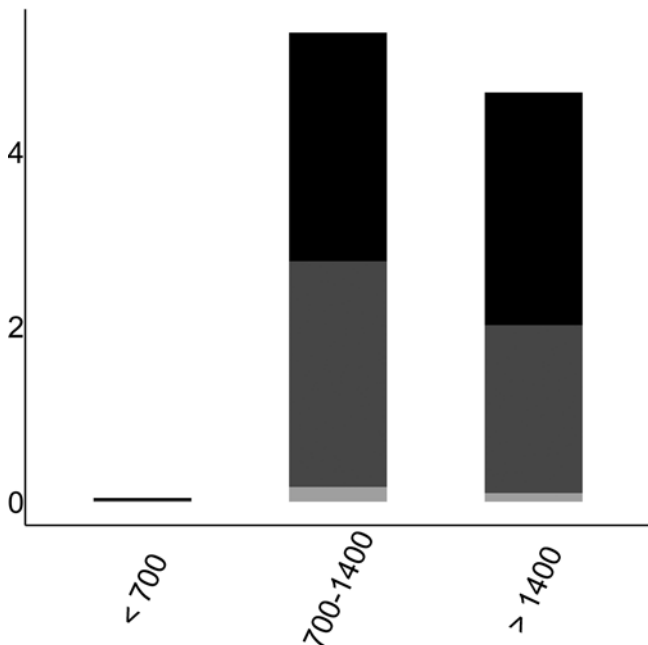


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=17.053; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=17,053; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

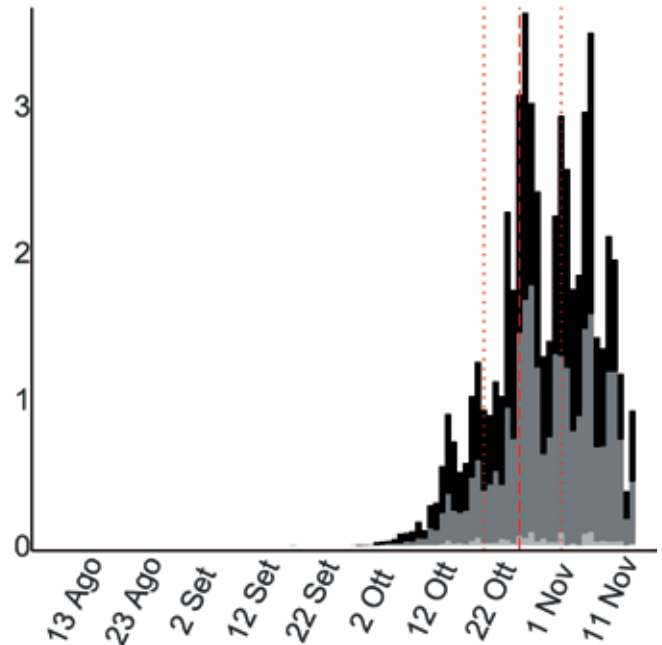


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=17.002; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=17,002; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

tra il 21 ottobre e il 4 novembre (data mediana 27 ottobre, uguale fra i sessi; leggermente anticipata (27 ottobre) nei giovani rispetto agli adulti (28 ottobre); la migrazione prosegue in novembre.

L'analisi fenologica indica che la data media di passaggio stimata varia nel corso degli anni, ma senza trend lineare nel periodo di campionamento (Fig. 3). La data media di passaggio varia anche in relazione alle stazioni incluse nell'analisi, con valori predetti che sembrano stimare date medie di passaggio più precoci nelle stazioni Bocca di Caset TN e Passo Brocon TN, rispetto alle stazioni di media montagna (Passo di Spino BS e La Passata BG). Questa differenza, comunque non testata esplicitamente, potrebbe in parte riflettere il termine anticipato delle attività nelle stazioni in quota, rispetto alle altre due prealpine (Passo dello Spino BS, La Passata BG), attive fino alla metà di novembre. Come noto, il passaggio di peppole prosegue infatti anche a novembre, alimentato da pendolarismi giornalieri di contingenti svernanti, come accertato a La Passata BG, nei mesi invernali (dati ined. M. Schiavi).

L'andamento annuale delle catture evidenzia annate con un numero di inanellamenti visibilmente elevati (p.e. 2005 e 2009) e coincidenti con una rilevante presenza nei mesi successivi di contingenti svernanti sulle Alpi. Il trend nel suo complesso risulta comunque stabile negli anni (Fig. 4).

Il rapporto medio tra numero di giovani e adulti stimato è 1,18 (min 0,32 – max 2,25), indicando anche per questo

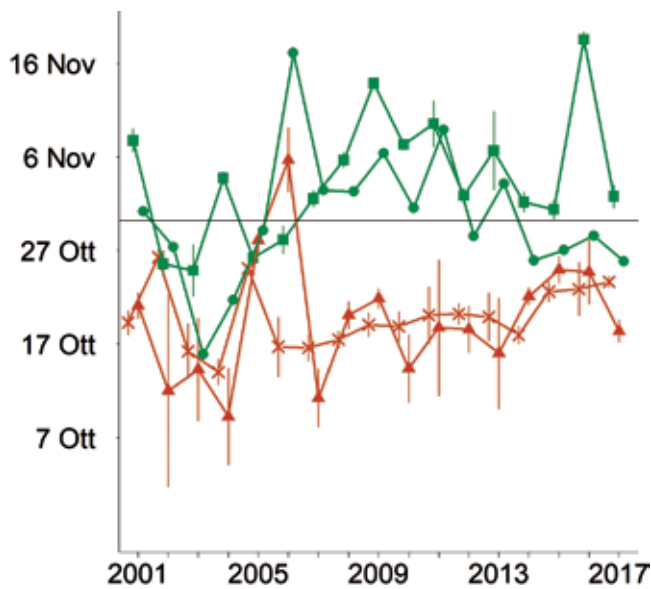


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=3.043; ■: La Passata, n=4.991; ▲: Passo Brocon, n=1.161; ●: Passo di Spino, n=3.021) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

Fringillide un'elevata presenza di adulti. L'andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani e adulti mostra una variazione interannuale senza trend lineare (Fig. 5); il rapporto giovani/adulti non è correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = 0,12$ ,  $p > 0,1$ ).

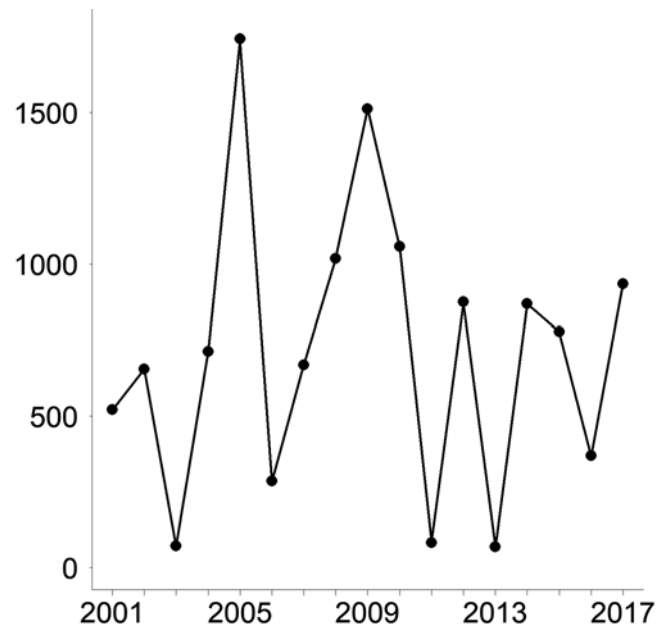


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=12.226; trend stabile; MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=12,226; stable trend; see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

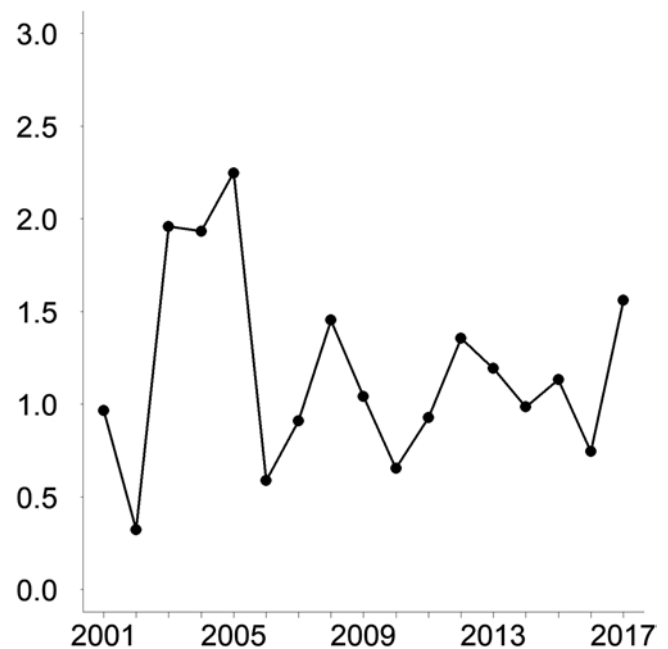


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=6.377) e adulti (n=5.568) inanellati in tutte le stazioni selezionate (trend stabile; MODR1, vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=6,377) and adults (n=5,568) ringed at all selected stations (stable trend; MODR1; see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).



**VERZELLINO*****Serinus serinus* [16400]**

European Serin

**Abstract** - Manly ringed (n=744) at low and medium altitudes, with a phenology featured by dispersal movements of local populations in late summer and the passage of migrants in October. Inter-annual variations of ringing totals without significant trends during the project.

Specie migratrice intrapaleartica, diurna e gregaria, distribuita in Europa fino alla Scandinavia meridionale e nelle regioni centro-orientali, dove le popolazioni sono esclusivamente estive e migratrici, svernanti nell'Europa meridionale e nel Bacino del Mediterraneo. Nelle Alpi nidifica in ambienti rurali e periurbani, giardini e parchi urbani alberati; più abbondante nella fascia pedemontana e collinare, più raro in quota dove si spinge fino ai 1500 metri; svernante localizzato, non abbondante, giunge a marzo. Dalle ricatture estere in Italia i contingenti migratori hanno provenienza centro europea; svernano negli ambienti di pianura e costieri in tutta la Penisola fino al Meridione e la Sicilia (Spina & Volponi, 2009).

Complessivamente sono stati n=744 gli inanellamenti, per lo più nelle stazioni della fascia di fondovalle e collinare, e in quella di media montagna, rispetto ai valichi montani dove la cattura della specie è avvenuta di rado (Fig. 1). La migrazione si svolge lungo le principali valli e nei valichi di bassa quota della fascia prealpina e pedemontana. In questo periodo sosta in ali-



Martina Cadin

mentazione nel greto di corsi d'acqua, boschi ripariali e in aree semiaperte ad alte erbe, spesso in stormi misti con altri fringillidi (cardellino e verdone). La metà delle catture è stata effettuata tra il 28 agosto e il 12 ottobre, con data mediana 16 settembre (Fig. 2), con netto anticipo dei giovani (data mediana 12 settembre) rispetto agli adulti (data mediana 6 ottobre), suggerendo iniziali movimenti dispersivi alimentati dalle popolazioni loca-

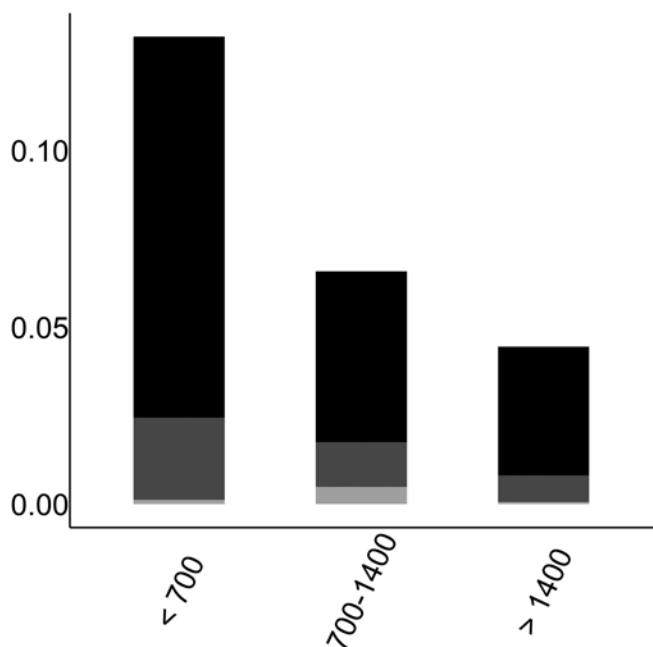


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=408; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=408; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

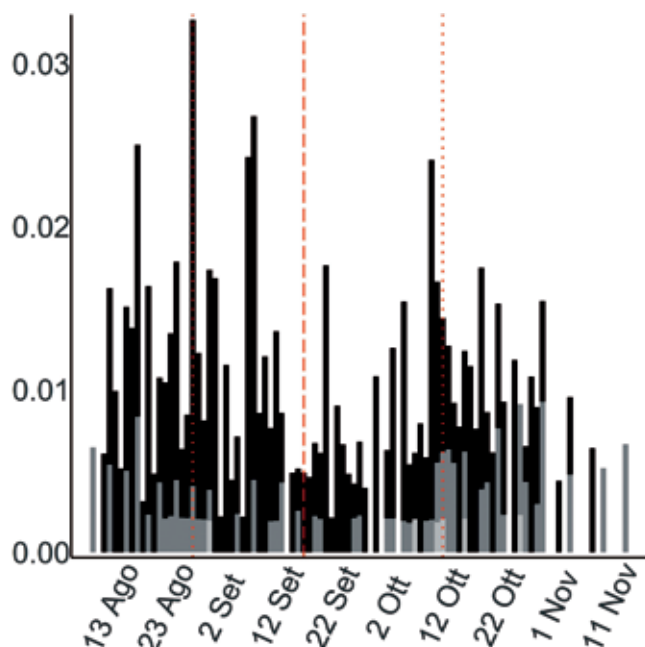


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=377; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=377; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

li, ai quali seguirebbe un flusso migratorio più rilevante in ottobre (Fig. 2), come indicato da Spina & Volponi (2009). Questo ampio intervallo temporale descrive un andamento fenologico delle catture bimodale: gli inanellamenti tardo estivi sono relativi a individui delle popolazioni locali in fase postriproduttiva, di muta e dispersiva, mentre in autunno si assiste al passo degli individui migratori. Se si considerano infatti gli uccelli inanellati all'interno della finestra di migrazione (vedi Tab. 1), il periodo di passo (metà degli inanellamenti) è decisamente ottobrina, tra il 3 e il 21 ottobre, e la data mediana posticipata al 12 ottobre.

L'andamento annuale degli inanellamenti dal 2001 al 2017, nonostante alcune annate più abbondanti (p.e. 2004 e 2008-2010), non mostra una tendenza significativa del trend (Fig. 3). Il rapporto complessivo tra giovani e adulti osservato negli anni è pari a 4,30.

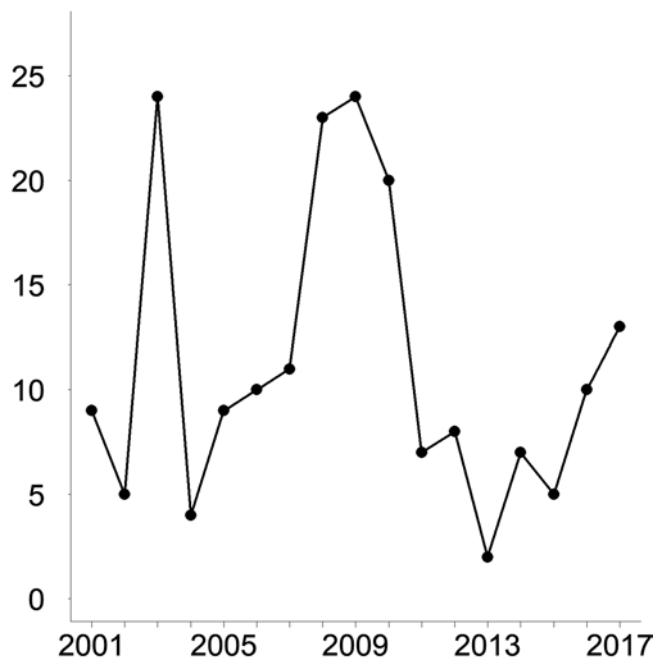


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=191; trend stabile; MODT1, vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=191; stable trend; MODT1, see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021).

**VERDONE*****Chloris chloris* [16490]**

European Greenfinch

**Abstract** - A regular intra-Palaeartic migrant ( $n=2,860$ ) mainly ringed at low altitudes, being fairly scarce at medium and high mountains passes. Shows a bimodal seasonal distribution, with birds from the local populations in dispersal movements in late summer and migrants moving between October-November. Stable inter-annual pattern of captures, with not very high proportion of juveniles vs adults.

Specie migratrice intrapaleartica, diurna e gregaria ad ampia diffusione europea; solo le popolazioni settentrionali sono pienamente migratrici e svernano in Europa centro-meridionale, quelle più meridionali sono sedentarie. Nel versante alpino italiano è nidificante fino a quote medio-montane, in ambienti rurali e periurbani. Migratrice regolare e svernante nei fondivalle e nei boschi di media montagna, in gruppi misti con altri fringillidi. L'origine geografica desunta dalle ricatture estere in Italia, indica una maggiore provenienza dei contingenti migratori dalle aree centroeuropee nord-orientali e da quelle, più settentrionali, baltica e finlandese, documenta inoltre l'importanza del nostro Paese per lo svernamento di questa specie, lungo le zone costiere e collinari della Penisola (Spina & Volponi, 2009).

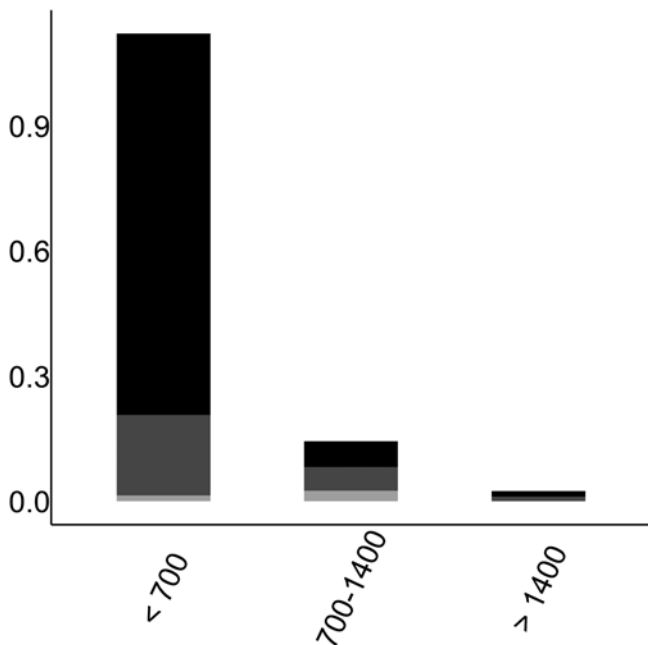


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=2,165$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=2,165$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).



Tra il 1997 e il 2017 sono stati catturati 2.860 individui, prevalentemente nelle stazioni di bassa e media quota; si evidenzia un transito prevalente lungo le valate e i fondivalle, confermato anche dai pochi soggetti inanellati nelle stazioni di valico (Fig. 1). La variazione stagionale degli inanellamenti ha un andamento bimodale, delineando una prima fase tardo-estiva di dispersione postgiovanile e pendolarismi delle popolazioni locali nelle stazioni di pianura, alla quale segue il passaggio dei contingenti migratori, che si svolge in ottobre e prosegue in parte a novembre (Fig. 2). La metà degli inanellamenti è quindi distribuita in un'ampia finestra temporale compresa tra il 22 agosto e il 25 ottobre (data mediana 3 ottobre). La data mediana (22 settembre) dei soggetti del primo anno è molto anticipata rispetto a quella degli adulti (17 ottobre) a conferma di precoci movimenti dispersivi. Considerando i soli dati della finestra migratoria (vedi Tab. 1), la data mediana è decisamente posticipata al 22 ottobre, e così il periodo migratorio entro il quale sono stati inanellati la metà degli individui (9 ottobre - 2 novembre).

L'andamento annuale delle catture, calcolato per gli anni 2001-2017, non rileva trend significativi e, nonostante alcune annate siano caratterizzate da catture abbondanti, risulta stabile (Fig. 3).

Il rapporto medio stimato tra numero di giovani e adulti negli anni è 2,83 (min 1,00 max 5,64). L'andamento annuale del rapporto mostra una variazione interannuale senza trend lineare (non riportata in Fig. 4). Il rapporto giovani e adulti non sembra esser correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = -0,38$ ,  $p > 0,1$ ).

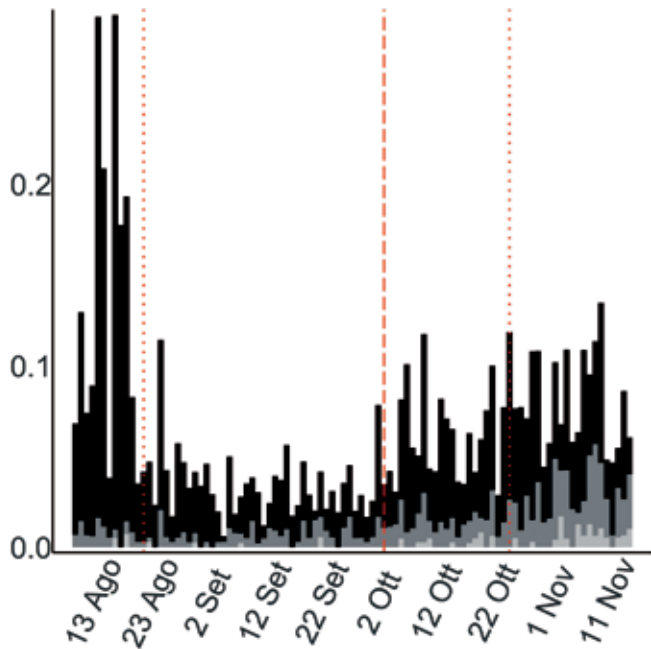


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=2.123; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=2,123; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

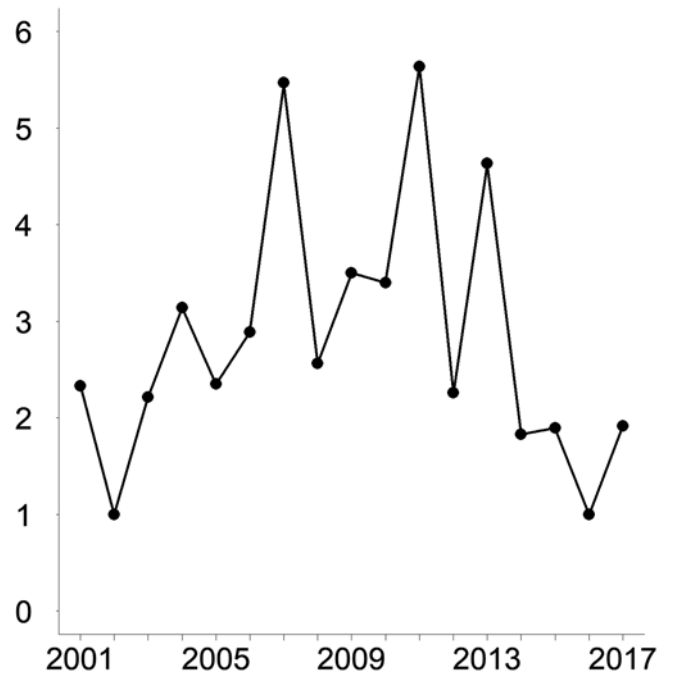


Fig. 4 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=809) e adulti (n=315) inanellati in tutte le stazioni selezionate (MODR1, vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=809) and adults (n=315) ringed at all selected stations (MODR1, see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).

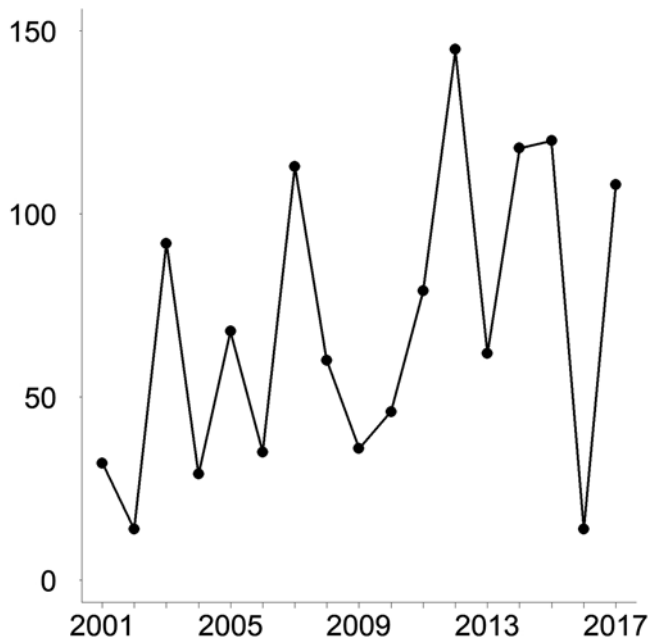


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=1.171; trend stabile; MODT3, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=1,171; stable trend; MODT3, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).



**CARDELLINO*****Carduelis carduelis* [16530]**

European Goldfinch

**Abstract** - Regular but not abundant intra-Palaeartic migrant recorded at all altitudes. Bimodal seasonal distribution of captures, with a late summer prevalence of young birds from the local populations and a phase of active migration in October. No significant trend in the annual ringing totals, with peaks not correlated to the proportion of ringed juveniles.

Specie migratrice a corto raggio, diurna e gregaria, diffusa in tutta Europa, le popolazioni settentrionali e orientali svernano in aree relativamente più meridionali. Nel settore alpino italiano è nidificante comune fino alle quote montane, nei coltivi, semi-urbani e boschi misti radi, come anche in quota negli arbusteti ai margini di praterie secondarie pascolate. Migratore regolare di doppio passo, svernante negli ambienti coltivati e periurbani di pianura, collinari e costieri. Dalle ricatture estere in Italia, le popolazioni in transito autunnale risultano essere di origine centro europea e provengono da latitudini non elevate (Spina & Volponi, 2009).

Sono stati inanellati 2.314 soggetti distribuiti, seppur con abbondanze non rilevanti, sia nelle stazioni di bassa quota, sia in quelle di valico (Fig. 1). La similitudine in termini di abbondanza mostrata in Fig. 1 è in parte influenzata dalla migliore efficacia di cattura dei valichi rispetto alle stazioni di fondovalle, frequentate per la sosta. Negli



Osvaldo Negra

ambienti di fondovalle questa specie è ben più comune e forma stormi anche numerosi in alimentazione fra le alte erbe e arbusti radi, frammisti a verzellini e verdoni. Ai valichi transita in gruppi, mai numerosi, a volte in formazioni miste con altri fringillidi; è più abbondante in quelli caratterizzati da vegetazione rada in praterie secondarie pascolate.

La metà delle catture ricade in una finestra temporale compresa tra il 9 settembre e il 24 ottobre (data mediana 7 ottobre), con data mediana anticipata nei giovani (4 ottobre) rispetto agli adulti (19 ottobre). L'andamento

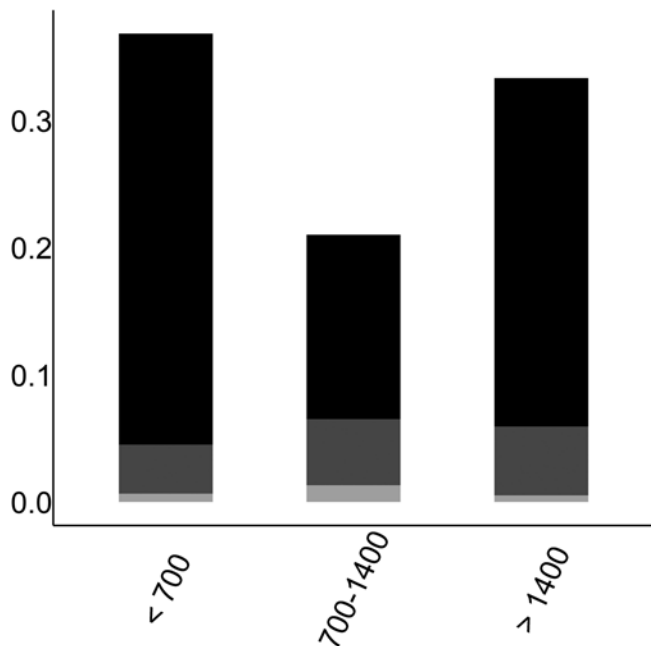


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=1.544; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=1,544; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

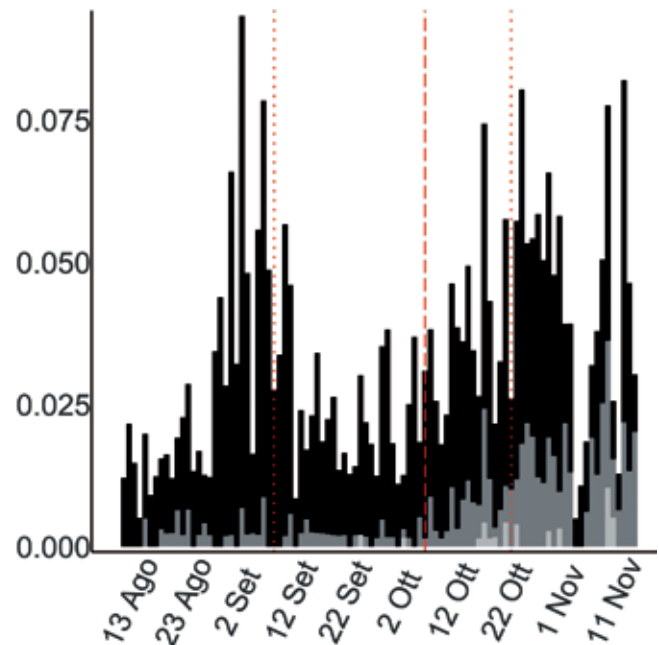


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=966; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=966; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

fenologico bimodale, simile a quello del verzellino e del verdone, indica iniziali movimenti dispersivi durante la fase tardo estiva con alta presenza di giovani e una successiva fase migratoria. Considerando i soli dati entro la finestra migratoria (Tab. 1), in ottobre si nota un secondo incremento degli inanellamenti (data mediana 18 ottobre, metà delle catture tra il 7 e il 27 ottobre) coincidente con l'aumento del passo caratterizzato da alta frequenza di adulti (Fig. 2). In linea generale, il rapporto giovani/adulti medio osservato negli anni è pari a 5,19.

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 non rileva trend significativi, risultando stabile, nonostante alcune annate con indici particolarmente abbondanti (p.e. 2012, 2015) e un apparente aumento di individui inanellati nella seconda decade monitorata (Fig. 3). Il rapporto giovani/adulti non sembra correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = -0,04$ ,  $p > 0,1$ ).

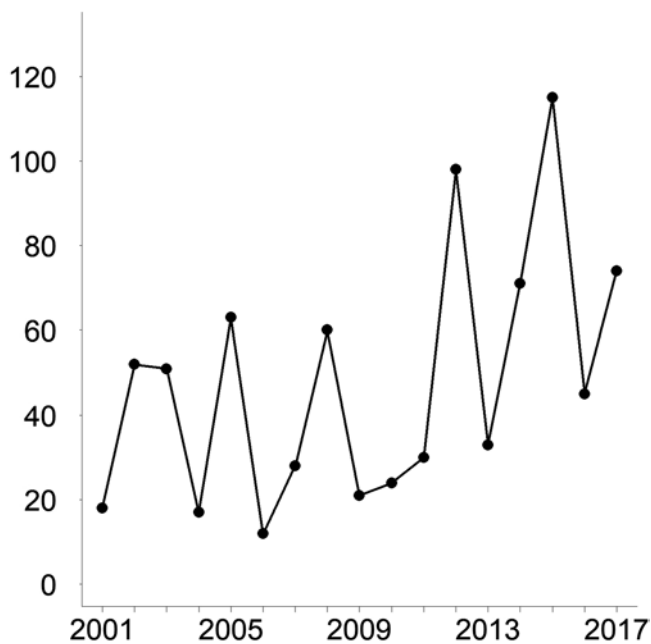


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=812$ ; trend stabile; MODT3, vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=812$ ; stable trend; MODT3, see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).

**LUCHERINO*****Spinus spinus* [16540]**

Eurasian Siskin

**Abstract** - Regular intra-Palaeartic migrant, localized breeder on the Italian Alps, with years of irruption ( $n=72,169$ ). Mainly recorded at medium and high altitudes where flocks in migration with hundreds of individuals concentrate at passes. The seasonal distribution peaks in October; in invasion years, however, earliest birds are ringed already in August at the highest stations, and while autumn records are registered just in the valley bottoms. Extremely variable inter-annual ringing totals, with juveniles dominating especially in years of irruption. Stable trend in ringing totals during the project.

Il lucherino è specie migratrice intrapaleartica, gregaria e diurna, particolarmente numerosa in alcuni autunni e inverni nell'Europa meridionale. Diffuso come nidificante nelle zone temperate e boreali, dalle regioni montane centrali fino alle estreme aree nord-orientali (Fennoscandia e Russia boreale), nel settore alpino italiano è nidificante localizzato. Sverna in Europa centro-meridionale e occidentale spingendosi fino al Nord Africa nelle annate di invasione; erratica nei mesi invernali, compie movimenti di rientro già a fine inverno. I contingenti che transitano sulle Alpi provengono da un ampio areale con una rilevante proporzione centro e nord-europea che, dalle estreme latitudini settentrionali scandinave, baltiche e della Russia, si dirige verso SW (Spina & Volponi, 2009).

Come altri Fringillidi è una delle specie maggiormente inanellate nel Progetto Alpi, gregaria a volo diurno particolarmente abbondante in alcune annate e stazioni di valico. Dal 1997 al 2017 sono stati marcati 72.169 individui, con maggiori catture in quota dove i lucherini transitavano in assembramenti composti anche da alcune centinaia di individui (Fig. 1). Diversamente, nei fondivalle gli inanellamenti sono numericamente inferiori, e riferiti principalmente ad annate di invasione e al periodo migratorio avanzato, quando soggetti in sosta e alimentazione si riuniscono nei boschi ripariali a ontani e salici, e dove spesso rimangono anche per tutto l'inverno.

Migratore autunnale, nelle annate di irruzione le prime catture si registrano già a fine agosto, per aumentare in ottobre; la metà delle catture ricade tra il 7 e il 23 ottobre (data mediana 14 ottobre), con data mediana leggermente anticipata nei giovani (12 ottobre) rispetto agli adulti (18 ottobre); le presenze di novembre si riferiscono anche a soggetti in probabile fase dispersiva e di progressiva possibile permanenza invernale (Fig. 2).

L'analisi fenologica indica che la data media di passaggio stimata varia nel corso degli anni, ma senza trend lineare nel periodo di campionamento. Essa varia, inoltre, anche in relazione alle stazioni incluse nell'analisi (Passo Brocon TN, Bocca di Caset TN, Passo di Spino BS, La Passata BG), con valori predetti che sembrano anticipati nelle stazioni di alta quota (Fig. 3).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 non rileva trend significativi, ma il numero degli uccelli inanellati varia considerevolmente negli anni, in conseguenza dell'alternanza di annate di invasione ad



altre di passo moderato o quasi assente (p.e. 2003, 2006) (Fig. 4).

L'andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani e adulti catturati mostra una variazione interannuale senza trend lineare (non riportata in Fig. 5), ma con evidenti fluttuazioni dell'indice. Il rapporto medio stimato tra numero di giovani e adulti variabile negli anni con moderata prevalenza di giovani e di adulti in altri anni anche d'invasione (media 2,12; min 0,88 – max 4,76). In questa specie, il rapporto giovani/adulti appare correlato positivamente con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = 0,72$ ,  $p = 0,0015$ ), quale possibile conseguenza di un maggiore riproduzione nelle annate di invasione.

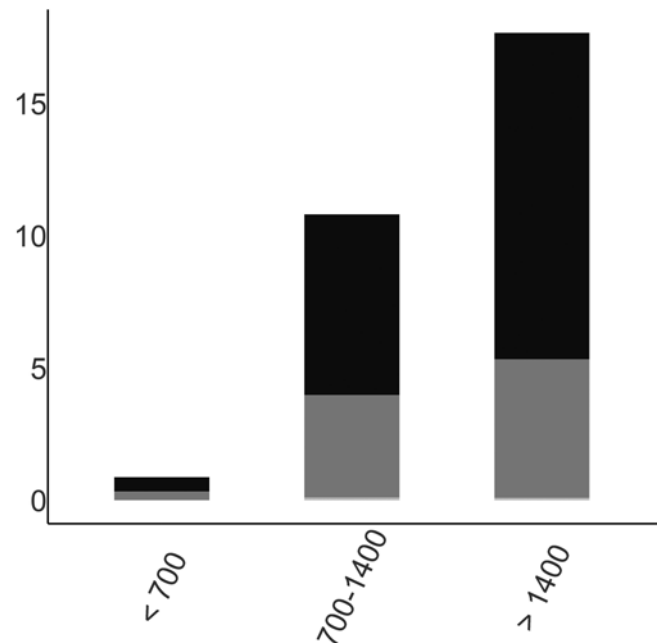


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=49,910$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=49,910$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

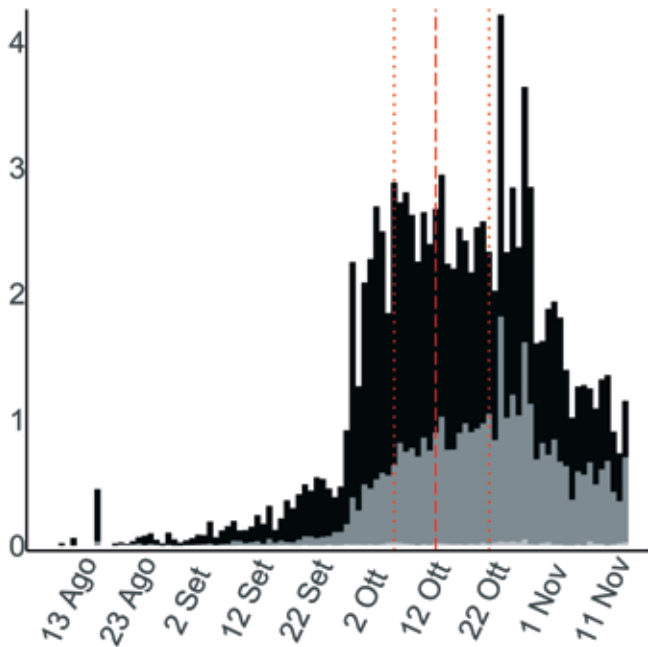


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=49.642; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021); giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=49,642; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021); juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

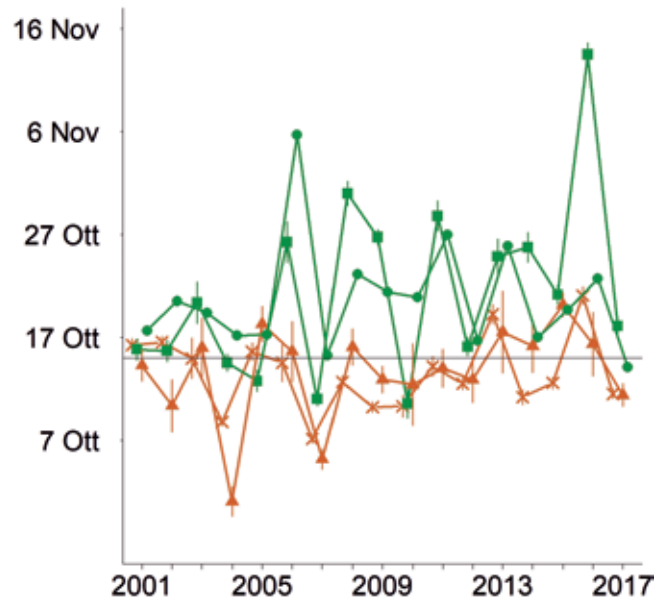


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=19.605; ■: La Passata, n=7.453; ▲: Passo Brocon, n=2.769; ●: Passo di Spino, n=8.853) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

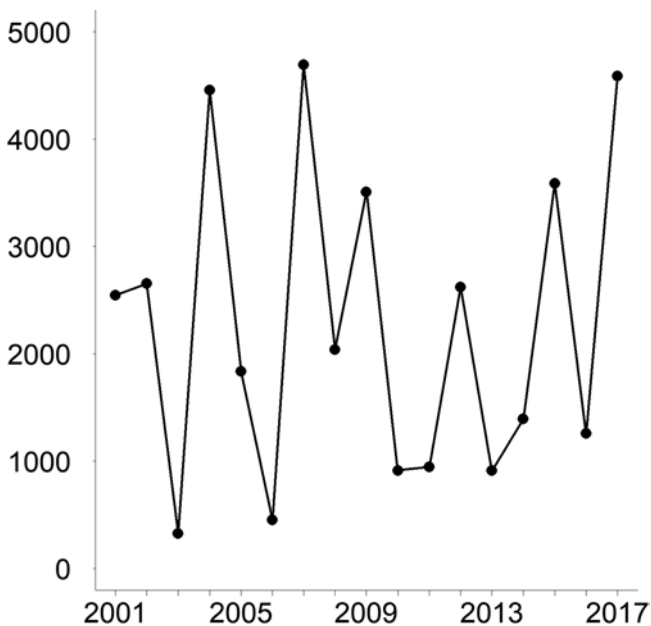


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=38.743; trend stabile; MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analysis (n=38,743; stable trend, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

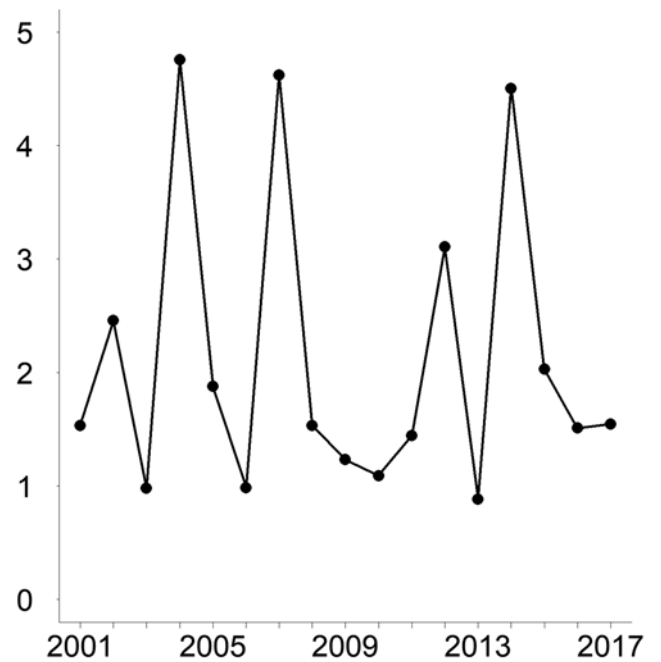


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=26.118) e adulti (n=12.402) inanellati in tutte le stazioni selezionate (MODR1; vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=26,118) and adults (n=12,402) ringed at all selected stations (MODR1; see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).



**FANELLO*****Linaria cannabina* [16600]**

Common Linnet

**Abstract** - A diurnal and gregarious intra-Palaeartic migrant scarcely ringed during the project (n=641). When moving across the Italian Alps in October it is mostly recorded at medium and high altitudes, in small groups often in mixed flocks with other finches. Stable trend in captures during the project.

Specie migratrice intrapaleartica, diurna e gregaria, a distribuzione europea molto ampia; le popolazioni nord-orientali sono migratrici e svernano in Europa centro-meridionale e nel Bacino del Mediterraneo. Nella regione alpina italiana è nidificante nei contesti aperti montani, migratrice regolare e svernante localizzato nel fondovalle. Nel nostro Paese giungono popolazioni in gran parte provenienti da una ristretta area geografica europea centro e nord-orientale fino a latitudini settentrionali baltiche, dirette verso la Penisola e le isole, e solo in parte verso occidente (Spina & Volponi, 2009).

Il totale complessivo (n= 641) degli inanellamenti di fanello, sottostima la reale entità e lo svolgersi del passaggio nelle Alpi per la poca idoneità di alcune stazioni del Progetto, prevalentemente forestali e di palude, e i conseguenti limiti di campionamento. Poco catturato nelle stazioni di fondovalle e di pianura,



Martina Cadin

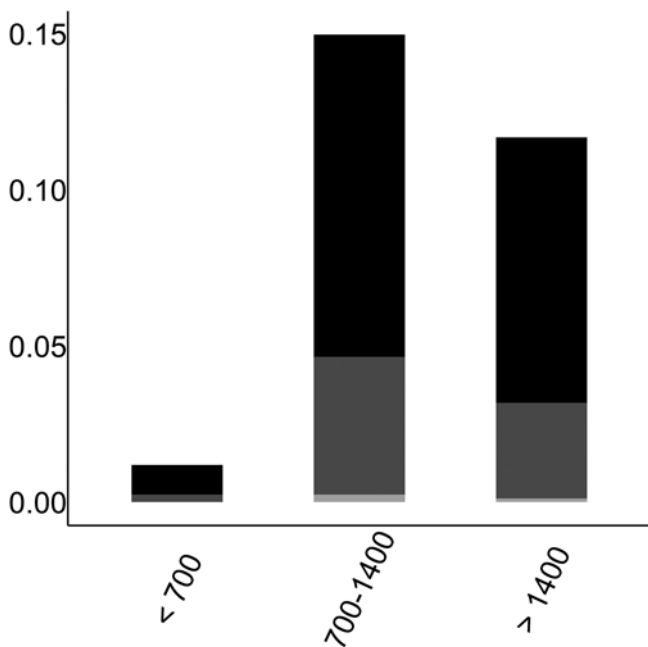


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=460; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=460; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

i maggiori valori coincidono con le fasce medio-alto montane (Fig. 1) nelle stazioni di valico collocate in ambienti a prateria pascolate che però erano attive nel periodo autunnale (Monte Pizzoc TV; Brocon TN). Come documentano i resoconti storici delle antiche uccellande, la migrazione di questa specie era abbondante e si svolgeva attraverso le ampie vallate prealpine e la fascia collinare e pedemontana, dove sostava in assembramenti misti con altri fringillidi nelle, allora diffuse, coltivazioni estensive a graminacee e prative lungo i corsi d'acqua. Analogamente alla scarsa idoneità sono imputabili le poche catture estive (Fig. 2) riferite a soggetti in dispersione, in muta parziale e totale, appartenenti alle popolazioni altomontane prealpine e alpine interne, a quote decisamente più elevate.

Il periodo di passo è tardo autunnale e si protrae anche per tutto novembre (Fig. 2); la metà degli inanellamenti è tra il 4 e il 22 ottobre e data mediana 15 ottobre, apparentemente anticipata nei giovani (12 ottobre) rispetto agli adulti (19 ottobre).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 non rileva trend significativi e il numero di inanellamenti negli anni è stabile (Fig. 3). Il rapporto complessivo giovani e adulti è pari a 2,58.

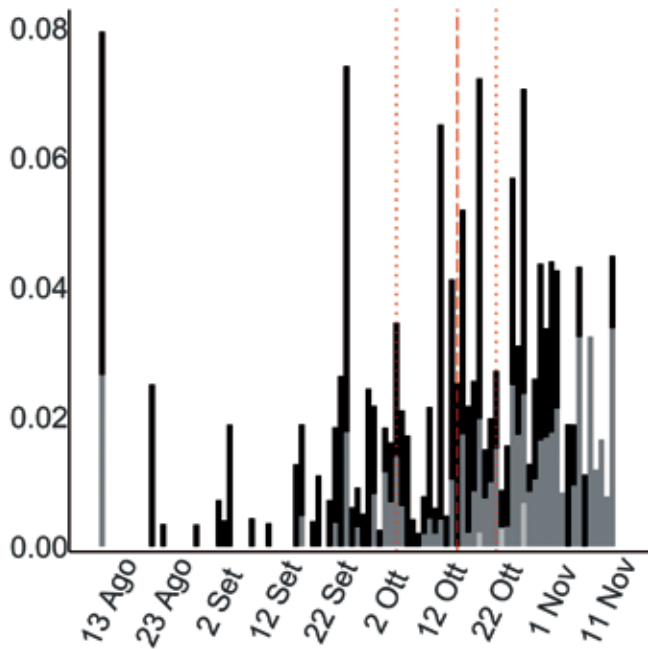


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanelati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=435; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=435; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

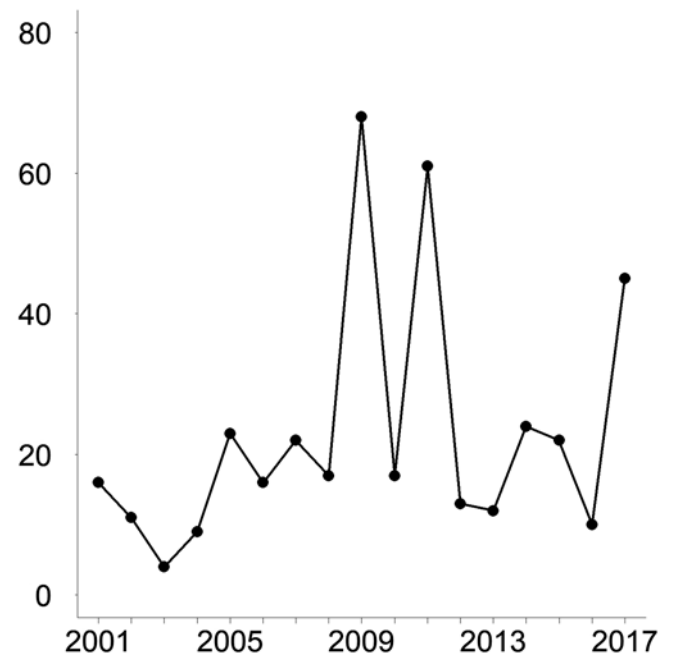


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanelati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=390; trend stabile, MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=390; stable trend; MODT1, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

**CROCIERE*****Loxia curvirostra* [16660]****Red Crossbill**

**Abstract** - Irruptive and nomadic intra-Palaeartic migrant (n=6,390). It has been ringed exclusively at medium and high altitude stations in coniferous forest habitats. Bird with a complex phenology, in some years already reported in August and with stronger movements in early autumn, but with a marked inter-annual variability with high numbers in irruptive years followed by almost absence in others. A high proportion of adults is recorded.

Specie migratrice intra-paleartica, irruptiva, nomadica, diurna e gregaria, diffusa in Europa nei contesti montani e di pianura a foreste di conifere (larice, abete rosso e pinate), con presenza irregolare negli anni. Il suo nomadismo è condizionato da ragioni trofiche legate alla disponibilità di semi di conifere (come la pasciona di abete rosso) che la porta negli anni a spostarsi per nidificare in regioni diverse; così anche durante l'anno, nel suo articolato periodo riproduttivo che va dall'inverno ad inizio estate, può compiere movimenti in quota verso varie direzioni alla ricerca di zone idonee alla muta e all'ingrassamento. Sulle Alpi italiane è comune, ma con abbondanze diverse a seconda degli anni; esclusivo dei boschi di conifere dove nidifica già in inverno (soprattutto tra febbraio e aprile). Movimenti si possono notare da fine giugno, nelle annate di invasione; in altre può esser assente come migratore. Dalle ricatture estere in Italia, la prove-



Martina Cadin

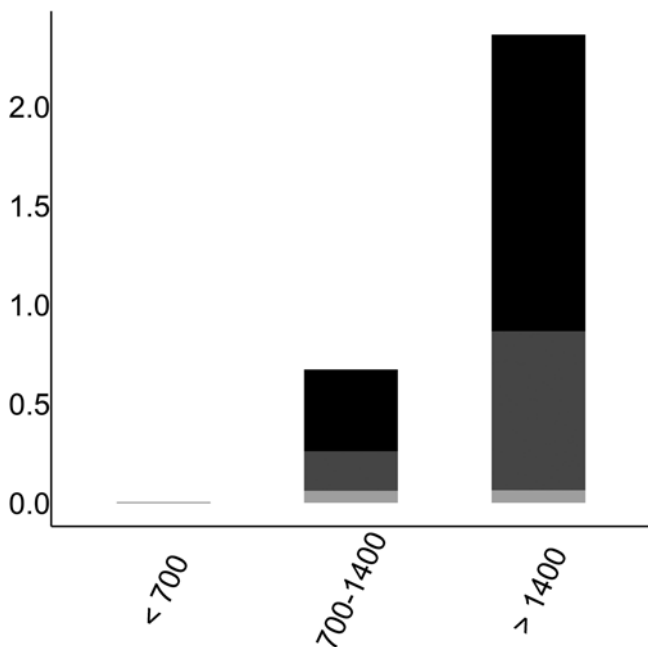


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=5,205; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=5,205; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

nienza è ampia e raggiunge le estreme latitudini settentrionali e anche nord-occidentali, ma gran parte si riferisce alle regioni centro europee (Spina & Volponi, 2009).

Dal 1997 al 2017 sono stati inanellati 6.390 individui, quasi esclusivamente nelle stazioni di valico alto montane (Fig. 1), dove nelle annate d'invasione transita in stormi formati da diverse decine, fino al centinaio, di individui. Come per altri Fringillidi gregari, le catture e il relativo indice d'abbondanza per stazione possono essere state in parte condizionate dall'orografia del valico e dalla conseguente diversa efficienza dell'impianto. Gli inanellamenti hanno riguardato soggetti appartenenti alle popolazioni nidificanti presso le stazioni, come quelle erratiche tardo estive e altre in più chiara migrazione, nettamente più numerose nelle annate d'invasione nel periodo tardo estivo e autunnale.

L'andamento della fenologia descrive l'ampio periodo di movimento di questa specie e ne riflette il complesso comportamento migratorio che si è registrato con numero di catture diverso a seconda degli anni ed entro i mesi campionati (Fig. 2). Gli inanellamenti di agosto sono stati numerosi nelle sole annate d'invasione; nelle altre annate le catture si limitano alle sole presenze di gruppi familiari locali o al tardivo transito da ottobre. Il campione complessivo riguarda contingenti a elevata proporzione di adulti, in diversi stadi di muta (attiva completa e parziale, spesso sospesa) e in diversa fase riproduttiva (anche con placca, in agosto), di sviluppo e stadio del piumaggio (giovane, immaturo, adulto).

Dai dati complessivi degli inanellamenti, la metà delle catture è stata effettuata tra il 23 settembre e il 15 ottobre (data mediana 7 ottobre) periodo nel quale è più regolare il transito di contingenti in migrazione attiva con tipica direzione autunnale NE/SW ma anche in parte di rientro verso le Alpi. Le date medie di cattura sono risultate anticipate negli adulti (4 ottobre) rispetto ai giovani (8 ottobre), mentre sono simili fra maschi e femmine.

La data media di passaggio stimata è risultata variare considerevolmente nel corso degli anni, senza mostrare un trend lineare nel periodo di campionamento. La data media di passaggio varia anche in relazione alla stazione, con valori predetti dall'andamento di non facile interpretazione, ma che alternano annate con data media molto precoce ad annate con data media più tardiva e che si discostano molto dalla mediana osservata (Fig. 3). Il basso numero del campione annuale di individui inanellati in alcuni anni e stazioni comporta intervalli di confidenza più ampi.

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 è in generale stabile, non rilevando trend significativi, ma il numero degli inanellamenti varia molto con annate di quasi totale assenza di catture (p.e. 2003, 2015) ad altre in cui i movimenti entro le Alpi italiane sono risultati più rilevanti (p.e. 2002, 2008, 2016) ed in particolare nel 2017 (Fig. 4); tuttavia il rapporto giovani/adulti non sembra essere correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = -0,21$ ,  $p > 0,1$ ).

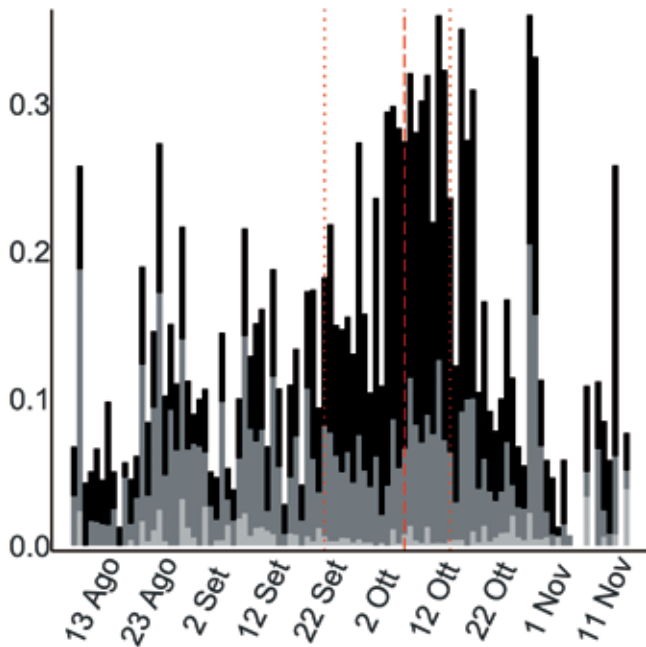


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=5.122$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=5.122$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

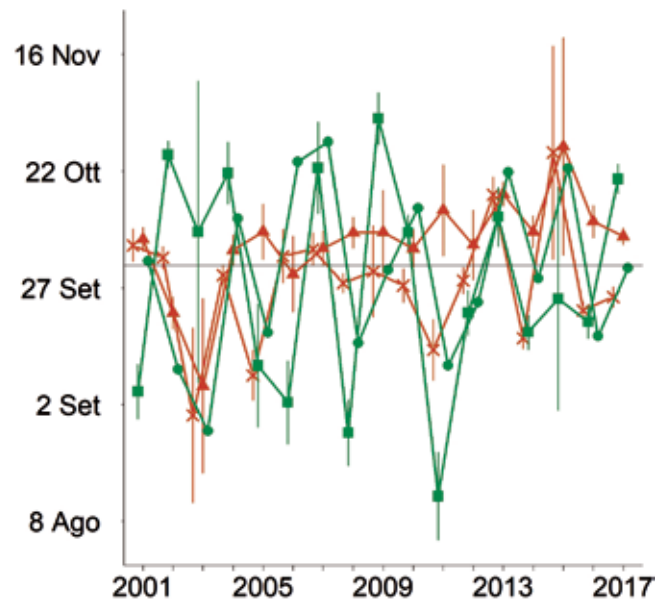


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset,  $n=2.009$ ; ■: La Passata,  $n=678$ ; ▲: Passo Brocon,  $n=1.358$ ; ●: Passo di Spino,  $n=351$ ) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali:  $<700$  m slm = blu; 701-1400 m = verde;  $>1400$  m = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels:  $<700$  m asl = blue; 701-1400 m = green;  $>1400$  m = brown.

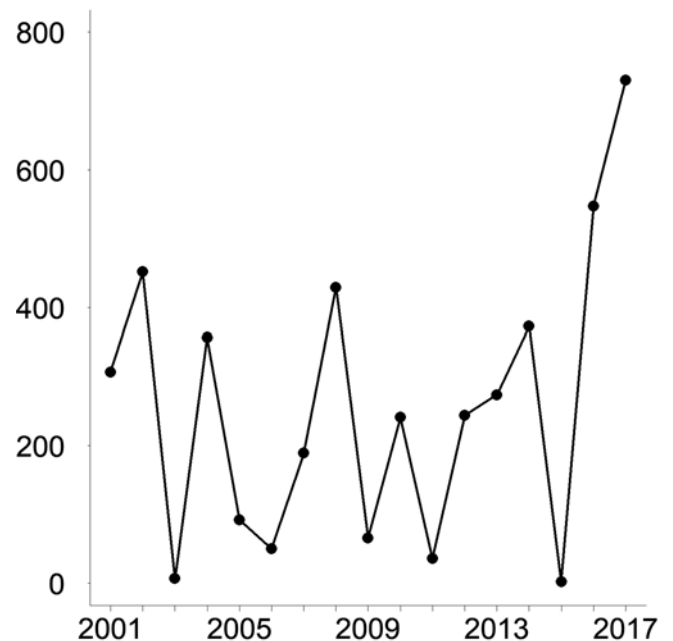


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=4.396$ ; trend stabile; MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=4.396$ ; stable trend; MODT1, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).



**CIUFFOLOTTO*****Pyrrhula pyrrhula* [17100]**

Eurasian Bullfinch

**Abstract** - Intra-Palaeartic and non-abundant migrant ( $n=1,757$ ), especially at mountain stations where it is also a breeder in mixed and coniferous forests. A bimodal seasonal distribution, with late summer birds belonging to the local populations and autumn data (October) referred to passage migrants. Stable trend in captures and higher annual totals explained by the influx of northern populations.

Il ciuffolotto è specie migratrice intrapaleartica, dispersiva e con movimenti migratori entro l'areale, più raramente invasivi e noti per la sottospecie nominale; ha una distribuzione europea estesa, circoscritta ai principali rilievi montuosi nelle regioni meridionali, più uniforme in quelle centro-settentrionali; stabile con locali popolazioni in decremento. In Italia nidifica sulle Alpi e negli Appennini; stanziale e svernante anche a bassa quota, più raramente in Pianura Padana. Nelle Alpi italiane il ciuffolotto si riproduce nei boschi misti di conifere e latifoglie, fino al limite della vegetazione arborea; migratore tardivo, in parte sedentario e svernante. Dalle ricatture estere in Italia, i contingenti che giungono sulle Alpi e nelle regioni settentrionali sono centro-europei e in minor misura provengono dall'area baltica (Spina & Volponi, 2009).



Martina Cadin

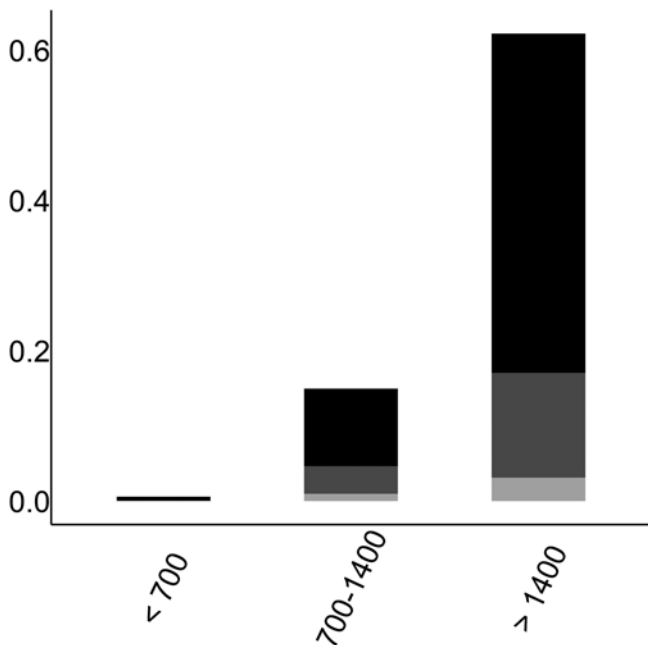


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=1,334$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=1,334$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

Specie comune in periodo postriproduttivo, ma a basse densità e tipica dei contesti forestali montani; i 1.757 soggetti inanellati si riferiscono infatti alle stazioni di media e alta montagna situate in ambienti idonei anche alla nidificazione (Fig. 1). La distribuzione degli inanellamenti riguarda l'intero periodo stagionale indagato, con un ampio intervallo temporale, tra il 26 agosto e il 20 ottobre (data mediana 20 settembre), caratterizzato da un andamento bimodale dei valori. Il primo picco coincide con la tarda estate (agosto), determinato da catture di soggetti prevalentemente giovani dell'anno e, in minor numero, da adulti in diverso stadio di muta attiva, presumibilmente appartenenti alle popolazioni alpine in movimento dispersivo; il secondo, dopo una flessione nei valori a settembre, in autunno avanzato da metà di ottobre e in novembre, conferma l'arrivo sulle Alpi di contingenti settentrionali e di verosimili movimenti entro le Alpi (Fig. 2), come documentato dalle ricatture estere e italiane (Spina & Volponi, 2009).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 non rileva trend significativi, ma si evidenziano alcune annate con numero di inanellamenti maggiori (2005, 2017) imputabili a possibili migrazioni tardo-autunnali di popolazioni più settentrionali (Fig. 3).

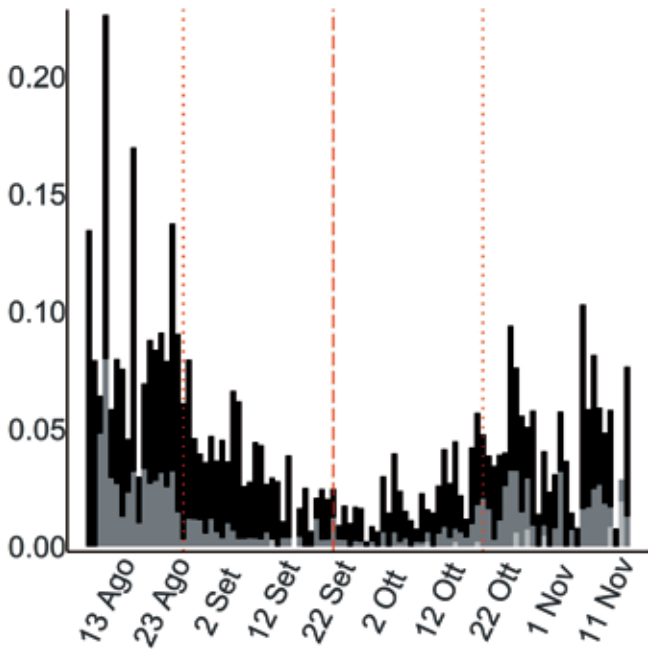


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=1.272$ ; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=1,272$ ; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

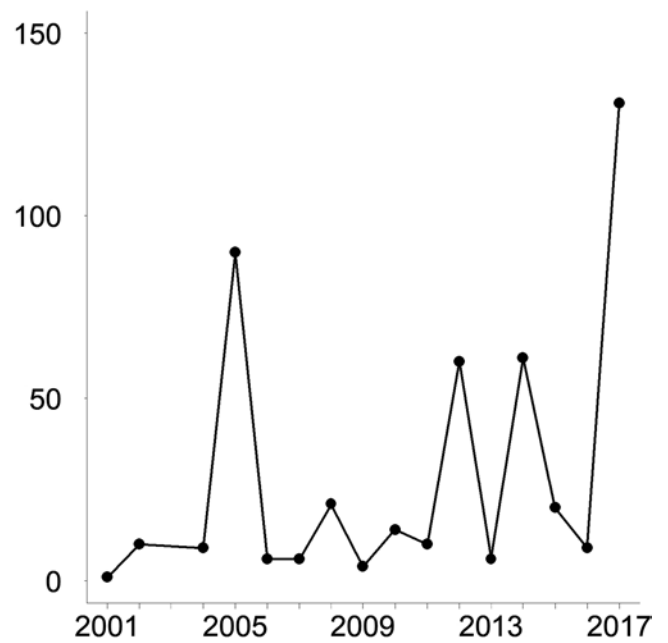


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi ( $n=458$ ; trend stabile, MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses ( $n=458$ ; stable trend; MODT1, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

**FROSONE***Coccothraustes coccothraustes* [17170]

Hawfinch

**Abstract** - Regular intra-Palaeartic migrant, irruptive in some years, present also as a rare breeder at lower altitudes ( $n=23,394$ ). It is mainly ringed on active migration at mountain passes at medium and high altitudes, where it moves with flocks of hundreds of individuals in autumn. Movements apparently earlier at higher altitudes, with variable medium date of passage along the years but without a significant trend. Also annual ringing totals are highly variable, including invasion years and yet with a stable trend. A constant prevalence of adults is recorded.

Il frozone è migratore intrapaleartico, diurno e gregario, irregolare negli anni e a volte invasivo. In Europa nidifica nelle formazioni forestali a latifoglie, dal Bacino del Mediterraneo fino alla Scandinavia meridionale e a tutto il settore centro-orientale, in genere con densità comunque basse. Le popolazioni centrali e settentrionali migrano nei settori meridionali e mediterranei dove svernano. Sulle Alpi è nidificante localizzato nei boschi di media montagna e fondovalle, in aree boscate periurbane e lungo i fiumi; migratrice e svernante, in gran numero nelle annate di invasione. L'Italia è interessata da un rilevante flusso di popolazioni che provengono da una vasta area prevalentemente centro-europea fino all'Ungheria e che con direzione N-S si dirigono verso la Penisola, e ENE-SW

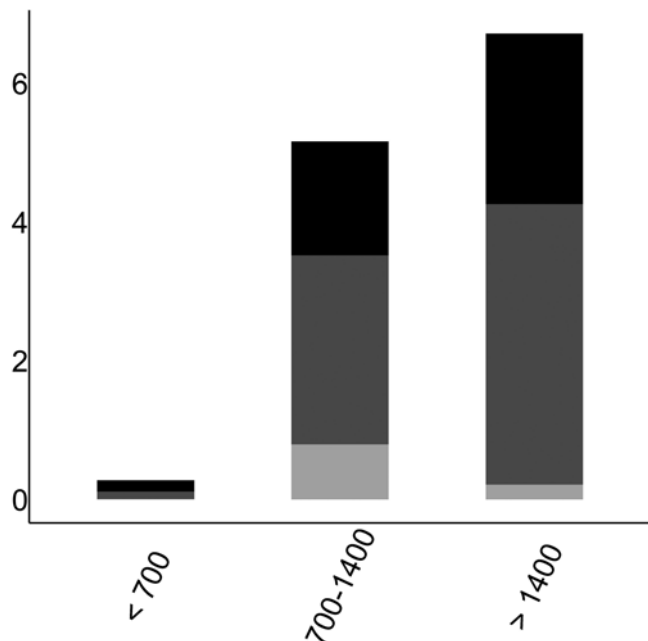
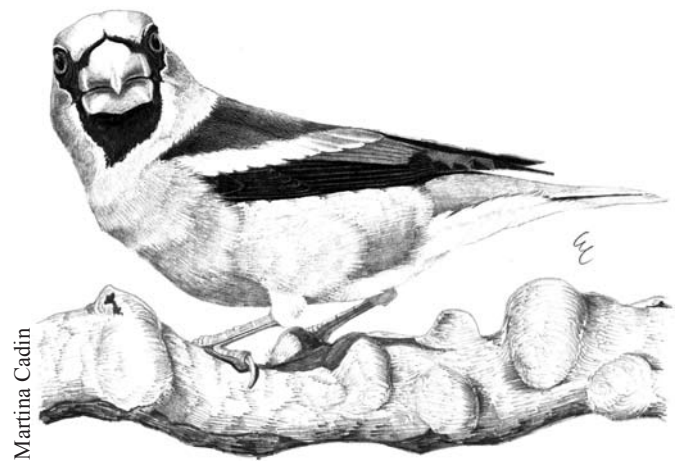


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=20,635$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=20,635$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

proseguono lungo la rotta italo ispanica, verso la Francia meridionale (Spina & Volponi, 2009).

I dati confermano queste generali indicazioni con un numero di ragguardevole campione, pari a 23.394 inanellamenti, registrati prevalentemente nei valichi di media e alta quota. Anche per questa specie il comportamento gregario e in stormi composti fino anche ad alcune centinaia di individui, ha condizionato le catture che risultano essere state maggiori nelle stazioni di valico rispetto a quelle di fondovalle e di versante (Fig. 1). Le poche catture di agosto (p.e. 1 agosto 1999, Lago di Caldaro BZ; 14 agosto La Passata BG) sono riferite alle popolazioni locali presenti in ambienti diversi, anche di fondovalle, ma comunque sempre a basse densità. L'andamento degli inanellamenti ben evidenzia il periodo di transito della specie (Fig. 2), con la metà dei dati che ricade nell'intervallo compreso fra l'8 e il 20 ottobre; data mediana 15 ottobre, di poco anticipata negli adulti (14 ottobre) rispetto ai giovani (16 ottobre) e simile fra i sessi.

La data media di passaggio stimata varia nel corso degli anni, ma senza trend lineare nel periodo di campionamento; essa varia anche in relazione alle stazioni incluse nell'analisi (Passo Brocon TN, Bocca di Caset TN, Passo di Spino BS, La Passata BG), con valori predetti che sembrano indicare un anticipo nelle stazioni di alta quota rispetto a quella di quote inferiori, forse anche per il perdurare del campionamento alle quote medie fino a novembre (Fig. 3).

L'andamento annuale delle catture non rileva trend significativi, ma un'alternanza di annate di quasi totale assenza ad altre con abbondanza di frosoni (p.e. valore massimo nel 2009, inferiori nel 2012 e 2014), confermando l'attitudine invasiva della specie (Fig. 4).

L'andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani e adulti catturati mostra una variazione interannuale senza trend lineare (non riportata in Fig. 5). Il rapporto medio tra numero di giovani e adulti stimato è 0,60 (min 0,33 max 1,07), indicando una netta prevalenza di adulti rispetto ai giovani (Fig. 5), a evidenziare per questa specie (come per altri Fringillidi e alcuni grossi Turdidi) un'abbondanza a favore dei primi; il rapporto giovani/adulti non sembra essere correlato con l'abbondanza relativa del passaggio ( $r_s = 0,13$ ,  $p > 0,1$ ).

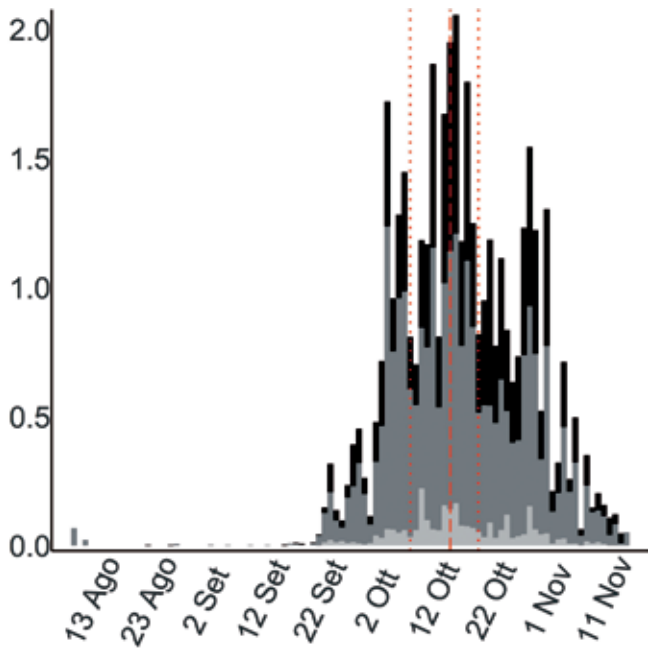


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=20.167; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=20,167; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

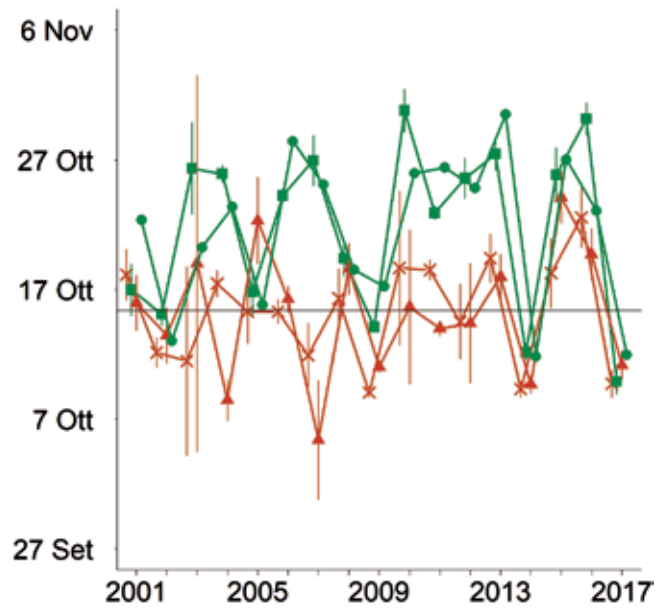


Fig. 3 - Andamento annuale della data media di passaggio in ciascuna stazione (x: Bocca di Caset, n=3.757; ■: La Passata, n=6.353; ▲: Passo Brocon, n=3.561; ●: Passo di Spino, n=1.359) stimata dal modello MODP9 (vedi Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). La linea continua orizzontale indica la data mediana del campione di catture, e le linee verticali indicano gli intervalli di confidenza al 95%. Le diverse colorazioni indicano le fasce altitudinali: <700 m slm = blu; 701-1400 m = verde; >1400 = marrone. / Annual variation in the mean date of passage at each ringing station, estimated from the model MODP9 (see Tab. 5, Franzoi *et al.*, 2021). The horizontal solid line indicates the observed median date of captures, and the vertical lines indicate the 95% confidence intervals. Different colours indicate the altitudinal levels: <700 m asl = blue; 701-1400 m = green; >1400 m = brown.

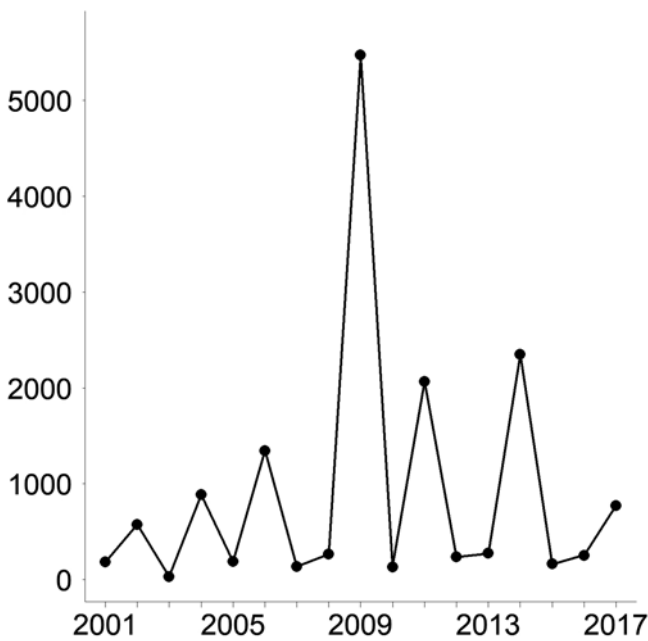


Fig. 4 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=15.335; trend stabile; MODT1, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=15,335; stable trend; MODT1, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

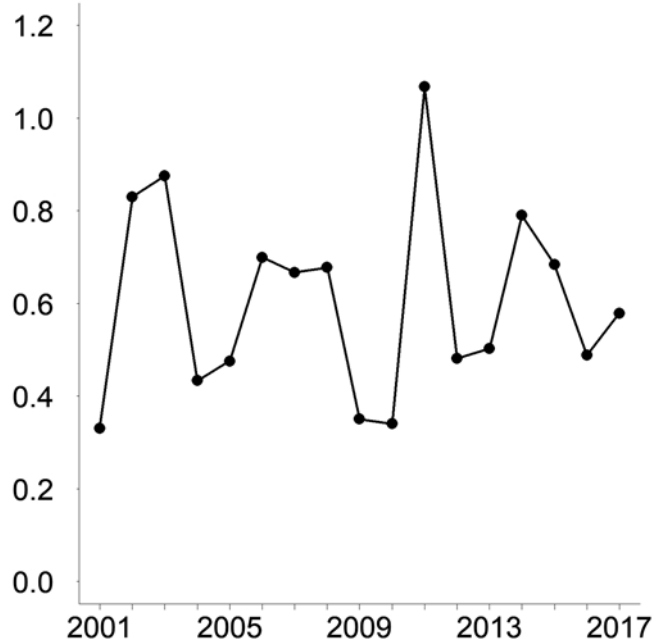


Fig. 5 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=5.185) e adulti (n=9.069) inanellati in tutte le stazioni selezionate (MODR1; vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=5,185) and adults (n=9,069) ringed at all selected stations (MODR1; see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021).



**ZIGOLO MUCIATTO***Emberiza cia* [18600]

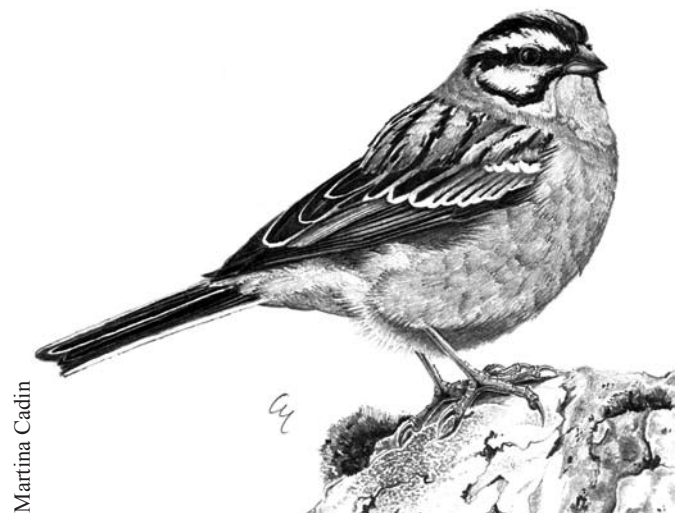
Rock Bunting

**Abstract** - Partial, intra-Palaeartic migrant with a not particularly large sample size (n=1,749). Recorded at all altitudes, more frequently at medium and high altitudes, where it is also breeding. A bimodal seasonal distribution of captures, with late summer birds belonging to the local populations, later records referred to dispersal and migratory movements, progressively also in valley bottoms, where the species is also wintering. Quite a visible increase in ringing totals in more recent years, yet a stable trend overall.

Specie migratrice parziale, intrapaleartica, diurna, erratica o sedentaria, a distribuzione europea ristretta alle zone montuose dell'areale mediterraneo; sverna nelle stesse regioni spesso abbassandosi di quota o compiendo movimenti migratori di breve raggio e dispersivi. Nelle Alpi è nidificante negli ambienti caldi e soleggiati, a vegetazione rara e su versanti a solatio; migratore tardivo su breve distanza, osservato ai valichi, ma con poche ricatture estere in Italia che documentano movimenti a breve distanza entro l'areale italiano (Spina & Volponi, 2009); sverna localmente anche numeroso nei fondovalle e localmente sugli altopiani.

I dati di cattura registrati negli anni sono 1.749, prevalentemente riferiti a soggetti inanellati nelle stazioni comprese nelle fasce altimetriche media e alta, in particolare in quelle prossime ad ambienti idonei alla nidificazione e successivamente interessate da movimenti dispersivi e migratori (Fig. 1). Inanellamenti hanno riguardato anche le stazioni di fondovalle e della fascia pedemontana, dove può trasferirsi per svernare.

La metà delle catture ricade tra il 26 settembre e il 27 ottobre (data mediana 19 ottobre), con data mediana nei gio-



vani anticipata (18 ottobre) rispetto agli adulti (23 ottobre). L'indice contenuto degli inanellamenti presenta però un andamento bimodale, con un primo picco di inanellamenti nel mese d'agosto, formato da giovani e adulti appartenenti alle popolazioni locali in fase dispersiva e in muta attiva, e rilevati nelle stazioni prealpine di quota (Fig. 2); il secondo si riferisce alla metà di ottobre e novembre, e documenta il transito di contingenti in movimento prima del progressivo insediarsi, da novembre, alle basse quote nei territori idonei allo svernamento. Il rapporto complessivo giovani adulti è di 8,03, con variazioni elevate negli anni.

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 non rileva trend significativi, anche se il numero degli zigoli muciatto inanellati è aumentato nella seconda metà del periodo monitorato (Fig. 3).

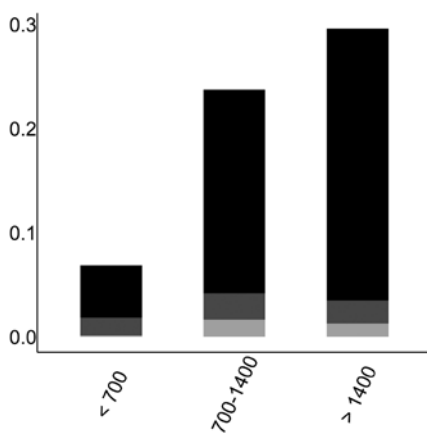


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=1.020; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=1,020; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

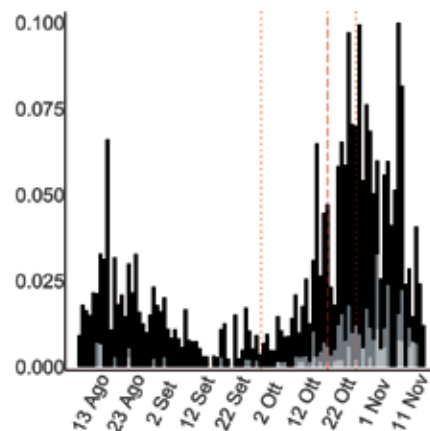


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=1.008; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=1,008; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

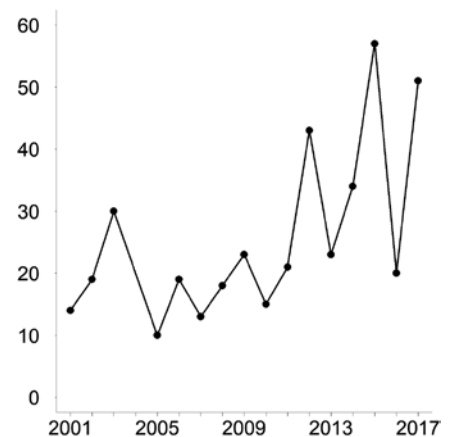


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=410; trend stabile; MODT3, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of observed individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=410; stable trend; MODT3, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

## MIGLIARINO DI PALUDE

*Emberiza schoeniclus* [18770]

Reed Bunting

**Abstract** - Intra-Palaeartic migrant, regular and abundant in October in the Italian Alps ( $n=12,927$ ). It is mostly linked to wet habitats in valley bottoms which represent both staging and wintering areas. This bunting is quite rare in active migration at high mountain passes, which suggests a strategy of crossing the massif by channelling along valley bottoms and avoiding high altitudes. A stable trend of captures is recorded, despite a strong increase in juveniles.

Specie migratrice intrapaleartica, diurna e gregaria, distribuita in tutta Europa, con popolazioni localizzate agli ambienti umidi continentali e costieri; le popolazioni centro-orientali e settentrionali sono migratrici e svernanti nelle regioni meridionali e mediterranee. Nelle Alpi italiane è in forte regresso come nidificante, ormai localizzato anche per una progressiva perdita e trasformazione degli habitat. Migratore regolare, contingenti provenienti da un'ampia area che si estende dalle regioni scandinave e baltiche, a quelle centro-europee, svernano in Italia settentrionale e centrale, mentre una parte prosegue verso le zone umide costiere del Mediterraneo e della Francia (Spina & Volponi, 2009).

Specie legata tipicamente agli ambienti palustri a canneto, i dati raccolti sono numericamente rilevanti in termini di soggetti marcati ( $n=12.927$ ), in gran parte provenienti dalle stazioni di bassa quota. Il flusso migratorio rilevato interessa le principali vallate alpine e prealpine occidentali e la fascia pedemontana, dove sono disponibili siti di sosta, ideali anche per lo svernamento. Come testimoniano le poche catture per anno, nelle stazioni di valico il transito di questa specie è limitato, suggerendo per la rotta prealpina italiana una migrazione che tende a svolgersi lungo le vallate e a evitare l'attraversamento in quota (Fig. 1).

L'andamento degli inanellamenti conferma l'ormai limitata consistenza delle popolazioni nidificanti nelle Alpi, con pochi soggetti marcati. Gran parte degli inanellamenti riguarda i contingenti migratori e l'andamento disegna un picco ben chiaro, con metà delle catture avvenute tra il 14 e il 27 ottobre (data mediana 21 ottobre) a rilevare un transito concentrato nel mese di ottobre (Fig. 2); apparentemente anticipato nelle femmine (19 ottobre) rispetto ai maschi (23 ottobre) e nei giovani (20 ottobre) rispetto agli adulti (24 ottobre).

L'andamento annuale delle catture tra il 2001 e il 2017 (Fig. 3) non rileva trend significativi e rimane stabile negli anni. L'elevato numero di inanellamenti nel 2003 è coincidente con un'annata eccezionale nelle stazioni di fondovalle, accentuata dalla presenza di un dormitorio nei canneti della stazione di Isolino VB che in parte ha inciso sulle catture effettuate nelle prime otto ore.

L'andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani e adulti mostra una variazione interannuale con trend lineare positivo (Fig. 4; pendenza=2,22, IC 95% 1,64 - 2,81), a evidenziare un sostanziale incremento



Martina Cadin

della componente giovanile della popolazione campionata (rapporto medio stimato pari a 5,83, min 1,60 - max 12,67), non correlata all'abbondanza relativa degli inanellamenti annuali ( $r_s = -0,34$ ,  $p > 0,1$ ).

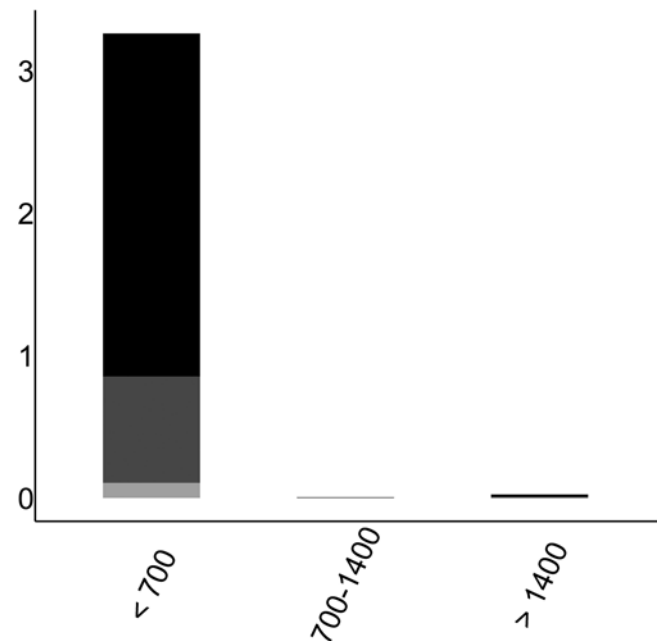


Fig. 1 - Distribuzione osservata per fasce altimetriche (m slm) del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento ( $n=5.528$ ; giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro; vedi Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021). / Elevational distribution (m asl) of the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort ( $n=5,528$ ; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey; see Tab. 3, Franzoi *et al.*, 2021).

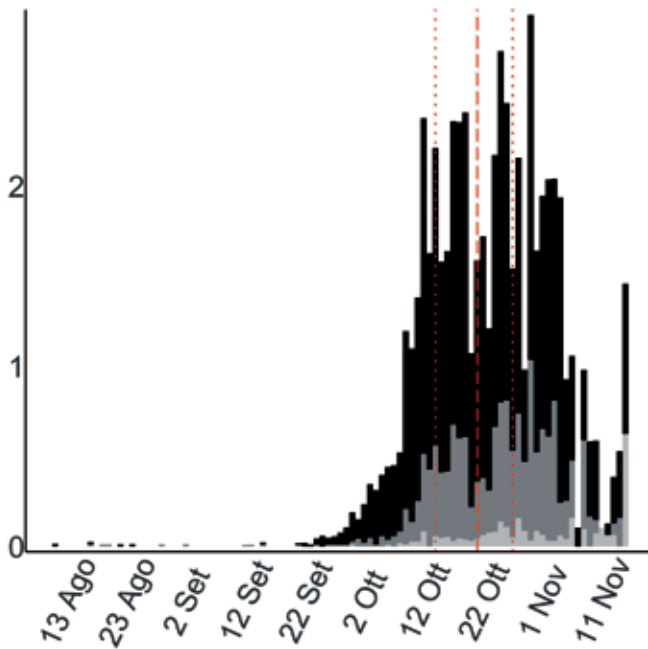


Fig. 2 - Variazione stagionale osservata del rapporto tra il numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba e lo sforzo di campionamento (n=5.095; vedi Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021); giovani in nero, adulti in grigio scuro, indeterminati in grigio chiaro). / Seasonal variation in the ratio between the number of individuals ringed in the first eight hours after dawn and sampling effort (n=5,095; see Tab. 4, Franzoi *et al.*, 2021; juveniles in black, adults in dark grey, unknown age class in light grey).

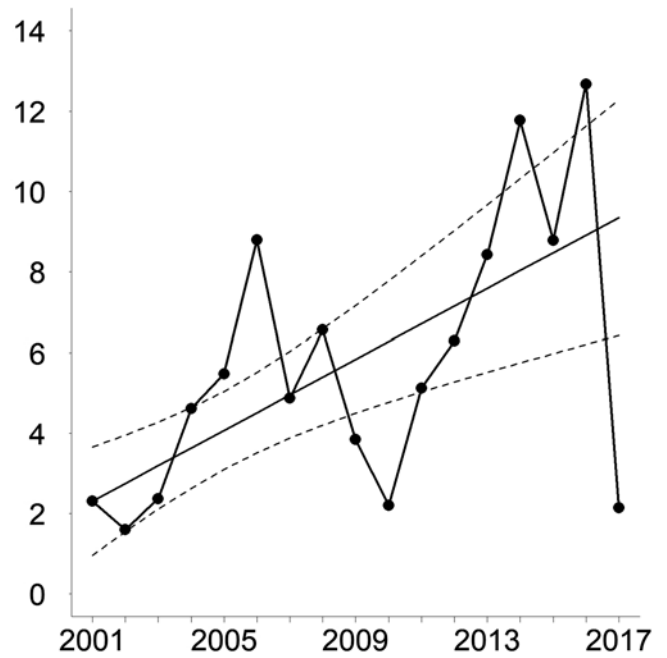


Fig. 4 - Andamento annuale del rapporto tra il numero di giovani (n=3.596) e adulti (n=994) inanellati in tutte le stazioni selezionate. I valori predetti derivano dal modello migliore (MODR2; pendenza=2,22; vedi Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021), e le linee tratteggiate indicano i relativi intervalli di confidenza al 95% (1,64 - 2,81). / Annual variation in the ratio between the annual number of juveniles (n=3,596) and adults (n=994) ringed at all selected stations. The predicted number of individuals is derived from the best model (MODR2, slope=2.22; see Tab. 7, Franzoi *et al.*, 2021), and dotted lines indicate the 95% confidence interval for the estimates (1.64 - 2.81).

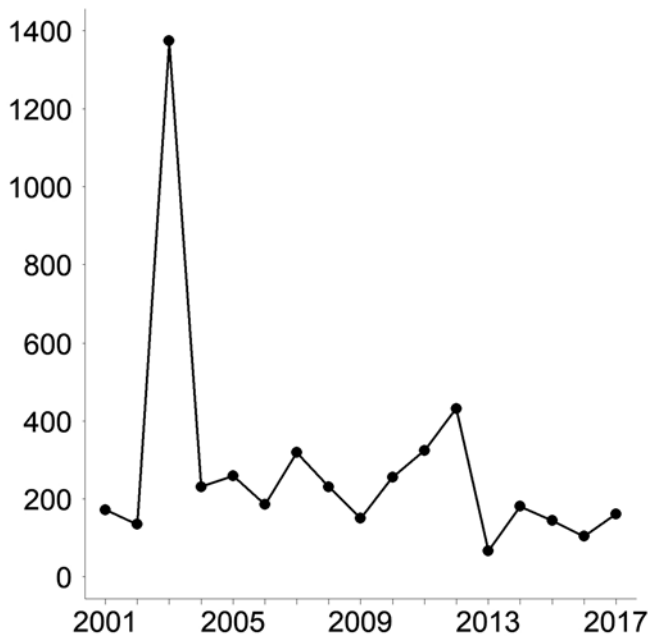


Fig. 3 - Andamento annuale del numero totale di individui inanellati nelle prime otto ore dopo l'alba nelle sei stazioni selezionate per l'analisi (n=4.726; trend stabile; MODT3, vedi Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021). / Annual variation in the total number of individuals ringed in the first eight hours after dawn at the six stations selected for the analyses (n=4,726; stable trend; MODT3, see Tab. 6, Franzoi *et al.*, 2021).

**BIBLIOGRAFIA**

- Assandri G., Brambilla M. & Pedrini P., 2019 – Impact of modern dairy farming on the Whinchat: a case study in the Italian Alps. *Whinchat* 4, 67-74.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2003 – Ornitologia italiana. Vol. 1 – Gaviidae-Falconidae. *Oasi Alberto Perdisa Editore*, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2007 – Ornitologia italiana. Vol. 4 – Apodidae-Prunellidae. *Oasi Alberto Perdisa Editore*, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2008 – Ornitologia italiana. Vol. 5 – Turdidae-Cisticolidae. *Oasi Alberto Perdisa Editore*, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2010 – Ornitologia italiana. Vol. 6 – Sylviidae-Paradoxornithidae. *Oasi Alberto Perdisa Editore*, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2011 – Ornitologia italiana. Vol. 7 – Paridae-Corvidae. *Oasi Alberto Perdisa Editore*, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2013 – Ornitologia italiana. Vol. 8 – Sturnidae-Fringillidae. *Oasi Alberto Perdisa Editore*, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2015 – Ornitologia italiana. Vol. 9 – Emberizidae-Icteridae. *Oasi Alberto Perdisa Editore*, Bologna.
- Duse A., 1930a – Osservazioni sulla migrazione dei silvani inanellati all'Osservatorio del Garda nell'autunno 1929. Ricerche di zoologia applicata alla caccia, II. *Istituto zoologico della Regia Università di Bologna*.
- Duse A., 1930b – L'Osservatorio ornitologico del Garda. *Bollettino di Zoologia*, 1 (1): 13-16.
- Duse A., 1941 – Risultati degli inanellamenti dell'Osservatorio Ornitologico del Garda negli anni 1936, 1937, 1938, 1939, 1940. Ricerche di zoologia applicata alla caccia, XVI. *Istituto zoologico della Regia Università di Bologna*.
- Franzoi A., Tenan S., Lorenzo Sanchez P. & Pedrini P., 2021 – Temporal trends in abundance and phenology of migratory birds across the Italian Alps during a 20-year period. *RIO - Rivista Italiana di Ornitologia*, 91 (2): 11-26.
- Giglioli E. H., 1891 – Primo resoconto dei risultati dell'Inchiesta Ornitologica in Italia. Parte terza ed ultima. Notizie d'indole generale. *Successori Le Monnier*.
- Keller V., Herrando S., Vorišek P., Franch M., Kipson M., Milanese 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 & Lynx Edicions*, Barcelona.
- Licheri D. & Spina F., 2002 – Biodiversità dell'avifauna italiana: variabilità morfologica nei Passeriformi (parte II: Alaudidae - Sylviidae). *Biol. Cons. Fauna*, 112: 1-208.
- Macchio S., Messineo A., Licheri D. & Spina F., 1999 – Atlante della distribuzione geografica e stagionale degli uccelli inanellati in Italia negli anni 1980-1994. *Biol. Cons. Fauna*, 103: 1-276.
- Micheli A., 1998 – Dati fenologici e morfometrici di Nocciolaie beccogrosso (*Nucifraga caryocatactes*), catturate nelle Prealpi bresciane. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 68 (2): 218-220.
- Pedrini P. & Spina F., 2021 – Un po' di storia del Progetto ALPI. *RIO - Rivista Italiana di Ornitologia*, 91 (2): 5-12.
- Pedrini P., Rossi F., Rizzolli F. & Spina F., 2008 – Le Alpi italiane quale barriera ecologica nel corso della migrazione post-riproduttiva attraverso l'Europa: risultati generali della prima fase del Progetto Alpi (1997-2002). *Biologia e conservazione della fauna*, 116.
- Pedrini P., Tenan S. & Spina F. (a cura di), 2012 – La migrazione post-riproduttiva degli uccelli attraverso le Alpi italiane. Fenologia ed andamenti. *Museo delle Scienze*, Trento.
- Spina F. & Bezzi E., 1990 – Autumn Migration and Orientation of the Sedge Warbler (*Acrocephalus schoenobaenus*) in Northern Italy. *J. Orn.*, 131: 429-438.
- Spina F. & Volponi S., 2008 – Atlante della migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR*, Roma.
- Spina F. & Volponi S., 2009 – Atlante della migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR*, Roma.
- Toschi A., 1933 – Sulla distribuzione delle Uccellande in Italia. Ricerche di zoologia applicata alla caccia, VII. *Istituto zoologico della Regia Università di Bologna*.
- Toschi A., 1939 – La migrazione degli uccelli. Ricerche di zoologia applicata alla caccia. *Tipografia Editrice Compositori*, Bologna.