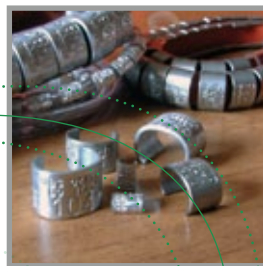
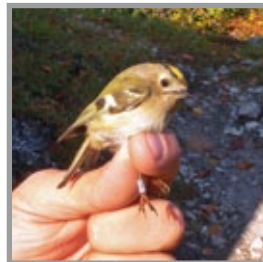




**OSSERVATORIO
ORNITOLOGICO REGIONALE
"ANTONIO DUSE"
AL PASSO DI SPINO
FORESTA REGIONALE GARDESANA OCCIDENTALE**

Tredici anni di studio della migrazione 2000-2012



OSSERVATORIO ORNITOLOGICO REGIONALE “ANTONIO DUSE” AL PASSO DI SPINO FORESTA REGIONALE GARDESANA OCCIDENTALE

Tredici anni di studio della migrazione 2000-2012

**L'Osservatorio Ornitologico Regionale "Antonio Duse"
al Passo di Spino (Foresta Gardesana Occidentale)**
Tredici anni di studio della migrazione 2000-2012

Coordinamento generale

ERSAF

Paolo Nastasio

Coordinamento editoriale

ERSAF

Paolo Nastasio, Giuliana Cavalli

Autori dei testi

Gianpiero Calvi¹, Paolo Bonazzi¹, Jacopo Tonetti¹

Lorenzo Fornasari¹, Vittorio Vigorita¹, Laura Cucè²,

Paolo Nastasio³, Giuliana Cavalli³, Guido Pinoli²

¹ Associazione FaunaViva; ² Regione Lombardia, D.G. Agricoltura; ³ ERSAF

Referenze fotografiche

IN COPERTINA

Pablo Barrena (Civetta capogrosso);

Paolo Bonazzi (anello);

Elisabetta de Carli (Osservatorio Ornitologico al Passo di Spino);

Battista Ghidotti (Regolo).

VOLUME INTERNO

Paolo Bonazzi: 7 (Osservatorio), 10, 15, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 37, 38, 41;

Pablo Barrena: 11, 16 (pannello stazione), 19, 21;

Battista Ghidotti (ERSAF): 6, 7 (Malga Spino), 8;

Severino Vitulano: 7 (casello inanellamento), 12, 39;

Gianpiero Calvi: 9;

Paolo Castellini: 13;

Giuseppe Rossi: 16 (Lucherino);

Andrea Micheli: 17;

Elisa Mancusa: 20;

Alberto Plata: 31;

Valentina Bergero: 36;

Archivio FaunaViva: 23.

Progetto grafico e impaginazione

Sole di Vetro S.r.l.

Stefano Beretta

www.soledivetro.it

Stampato in Italia

Tutti i diritti sono riservati

Prima edizione: gennaio 2014

Prefazione

L'Osservatorio Ornitologico Regionale "Antonio Duse" di Passo di Spino, situato nel comune bresciano di Toscolano Maderno, si è ormai conquistato a pieno titolo un posto di merito nella storia dell'ornitologia in Italia. Si tratta infatti della prima esperienza di inanellamento a scopo scientifico realizzata nel nostro Paese a partire dagli anni Venti del Novecento, in un territorio particolarmente interessato alle migrazioni (la Foresta Gardesana Occidentale, di proprietà di Regione Lombardia), inserita nel Parco Regionale dell'Alto Garda Bresciano.

Il recupero della funzionalità della stazione di inanellamento preesistente (avvenuta nel 2000 su iniziativa di Regione Lombardia e di ERSAF), l'attività svolta in questi anni sulla migrazione autunnale, anche grazie al lavoro di volontari provenienti da diversi Paesi europei, e i recenti lavori per le ristrutturazioni di fabbricati da utilizzare per attività di divulgazione ed educazione ambientale sono un esempio, certamente significativo, di come possano essere coniugate in modo positivo e dinamico storia e tradizione dei territori, attività di studio scientifico e di ricerca (coordinata a livello internazionale), educazione faunistica ambientale e coinvolgimento delle realtà locali.

La pubblicazione non si rivolge solo agli addetti ai lavori, che vi trovano un'analisi approfondita della lunga attività di inanellamento svolta da questo storico osservatorio sulle specie più rappresentative, ma grazie all'attenta spiegazione dei concetti di migrazione, della normativa vigente e delle tecniche di inanellamento in uso è preziosa anche per un pubblico più ampio, composto da appassionati e da cittadini amanti dell'ambiente e in particolare dai bambini e dai ragazzi, che ci auguriamo possa così scoprire l'affascinante mondo dell'ornitologia.

Un grazie di cuore a chi da anni lavora all'Osservatorio; un particolare ringraziamento, per questa pubblicazione che sintetizza 13 anni di lavoro, all'Associazione FaunaViva, preziosa collaboratrice.

Elisabetta Parravicini
Presidente ERSAF

Ringraziamenti

■ Si ringraziano tutti gli inanellatori, i collaboratori e gli studenti che hanno partecipato in questi anni alle attività di studio:

Mariangela Aloe, Alberto Alvarez Perez, Rossella Annoni, Paola Antonelli, Deniz Aygen, Silvia Baldo, Mattia Ballabio, Enrico Barone, Pablo Barrena Pavon, Gaia Bazzi, Valentina Bergero, Garcia Bonazzi, Paolo Bonazzi, Phil Bone, Lorella Bordignon, Lucio Bordignon, Silvia Borghello, Fabrizio Borghesi, Marco Brambilla, Sara K Brown, Veronica Burresti, Lia Buvoli, Mario Caffi, Lucio Calesini, Gianpiero Calvi, Tommaso Calvi, Sarah Candotti, Romolo Caniglia, Matteo Capra, Elisa Cardarelli, Renato Carini, Lisa Carrera, Daniela Casola, Francesca Cattaneo, Matteo Cattaneo, Ilaria Cavenati, Francesco Ceresa, Gianpasquale Chiatante, Paolo Chignola, Ilaria Chiriaco, Christian Christensen, Elena Comi, Alberto Conte, Sarah Conti, Alessandro Cravin, Elisabetta de Carli, Francesca della Rocca, Gianni Donida, Laura Donida, Francesco Econimo, Elena Fabbri, Roberto Facchetti, Felice Farina, Alessio Farioli, Sergio Fasano, Maria Elena Ferrari, Andrea Ferri, Cristina Fiesoli, Cecilia Fornasari, Lorenzo Fornasari, Alessandro Franzoi, Lorenzo Frizzera, Egidio Fulco, Andrea Galimberti, Umberto Gandolfi, Roberto Garavaglia, Massimo Garegnani, Elena Giannetta, David Gitau, Marco Gustin, Dave Hazard, Alessandro Ioele, Fernando Jimenez, Giuseppe La Gioia, Alice Longoni, Sara Macchioni, Ivan Maggini, Ariele Magnani, Elisa Mancuso, Alberto Manzoni, Luca Marazzi, Maria Martinez, Giacomo Marzano, Mirco Maselli, Giulia Masoero, Alessandro Mazzoleni, Ugo Mellone, Chiara Mengoni, Gabriele Mercurielli, Alessandro Micheli, Andrea Micheli, Ilaria Micossi, Stefano Milesi, Roberto Motta, Riccardo Nardelli, Davide Nespoli, Mariella Nicastro, Sergio Nissardi, Fran Oficialdegui, Rita Oliveira, Valerio Orioli, Renato Orlandi, Francesco Ornaghi, Fabrizio Orsini, Aronne Pagani, Mattia Panzeri, Cristian Pasquaretta, Marco Pavia, Irene Pellegrino, Marilena Perbellini, Gabriele Piotti, Emanuela Plano, Alberto Plata Ortiz, Erica Prosdocimi, Mario Pucci, Stefania Pulici, Giselda Ranieri, Margherita Ranotto, Paolo Ranotto, Andrea Ravagnani, Fabrizio Reginato, Gianfranco Ribetto, Giuseppe Roix Poignant, Marcelina Romo, Federica Roncali, Silvia Ronchi, Giuseppe Rossi, Daniele Rota, Massimo Sacchi, Massimo Salvarani, Roberto Santinelli, Enzo Savo, Michele Scaffidi, Ester Scordamaglia, Rob Shaw, Sergio Simioni, Claudio Simonetti, Francesca Sotti, Elena Stefani, Danilo Tidili, Jacopo Tonetti, Martino Tonetti, Simone Tozzi, Fabrizio Usubelli, Mattia Valenti, Elisa Vallinotto, Vittorio Vigorita, Severino Vitulano, Fulvio Zanardini, Marika Zattoni, Francesco Zippo.

■ **Si ringrazia tutto il personale ERSAF** per il sostegno alle attività svolte, in particolare il dott. Enrico Boscaini che ha dato tutto il suo impegno alla rinascita della stazione di inanellamento, il dott. Paolo Nastasio, la dott.sa Bruna Comini e Battista Ghidotti. Si ringraziano inoltre tutti gli operai forestali.

■ **Un ringraziamento speciale va inoltre al dott. Vittorio Vigorita**, grazie alla cui volontà l'attività dell'Osservatorio Ornitologico di Passo di Spino è ripresa nel 2000 ed ha potuto continuare con costanza fino ad oggi.

■ **Si ringraziano il Museo delle Scienze di Trento e il Centro nazionale di Inanellamento** per la gentile concessione di alcune elaborazioni dei dati raccolti nell'ambito del Progetto Alpi dal 1997 al 2004.

Indice

L'OSSERVATORIO ORNITOLOGICO "ANTONIO DUSE" DI PASSO DI SPINO NELLA FORESTA GARDESANA OCCIDENTALE	06
LA MIGRAZIONE	09
L'ORIENTAMENTO DEI MIGRATORI	10
UNA FASE MOLTO DELICATA DEL CICLO BIOLOGICO	11
QUANDO I PERICOLI VENGONO DALL'UOMO	12
UNA NUOVA MINACCIA GLOBALE PER I MIGRATORI: IL CAMBIAMENTO DEL CLIMA	13
LE NORMATIVE A TUTELA DELLE SPECIE MIGRATRICI	14
INANELLAMENTO: UNA LUNGA STORIA PIENA DI RISULTATI	14
Come si inanella	16
Cosa si misura	16
L'INANELLAMENTO AL PASSO DI SPINO	18
IL CONTEGGIO VISIVO	19
RISULTATI GENERALI DELL'ATTIVITÀ DI CATTURA	20
Migrazione primaverile	20
Migrazione autunnale	21
Le specie di interesse conservazionistico	21
RISULTATI GENERALI DELL'ATTIVITÀ DI CONTEGGIO VISIVO	23
SCHEDE DELLE SPECIE PIÙ RAPPRESENTATIVE	24
Scricciolo (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	25
Pettiroso (<i>Erithacus rubecula</i>)	26
Tordo bottaccio (<i>Turdus philomelos</i>)	27
Regolo (<i>Regulus regulus</i>)	28
Balìa nera (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	29
Cincia mora (<i>Periparus ater</i>)	30
Fringuello (<i>Fringilla coelebs</i>)	32
Peppola (<i>Fringilla montifringilla</i>)	33
Lucherino (<i>Carduelis spinus</i>)	34
Frosone (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	35
IL CONTRIBUTO DEL CONTEGGIO VISIVO	37
APPROFONDIMENTI DI RICERCA	39
LE RICATTURE	42
L'USO DEI RISULTATI	44
QUANDO L'UNIONE FA LA FORZA	44
BIBLIOGRAFIA	46

L'OSSERVATORIO ORNITOLOGICO "ANTONIO DUSE" DI PASSO DI SPINO NELLA FORESTA GARDESANA OCCIDENTALE

Lo sperone orobico, che protende le sue pendici nel cuore della Valle Padana, rappresenta una delle zone più importanti di convergenza delle schiere di uccelli silvani che a primavera e in autunno attraversano l'Italia settentrionale, e offre condizioni particolarmente favorevoli per lo studio dei movimenti periodici o accidentali di molte specie di uccelli che frequentano le Alpi e le Prealpi.

Con queste parole il Dottor Antonio Duse (1931) presentava l'inizio dell'attività dell'Osservatorio Ornitologico del Garda, una rete di stazioni di inanellamento di cui la prima e più importante fu allestita presso l'uccellanda di Passo di Spino.

Con le stesse parole, in omaggio al Dottor Duse, inizia questo volume, che raccoglie i risultati dell'attività dell'Osservatorio Ornitologico Regionale di Passo di Spino (Toscolano Maderno - BS), a più di dieci anni dalla sua riapertura.

Passo di Spino rappresenta un pezzo importante della storia dell'inanellamento in Italia: è infatti presso le passate dello Spino che, il 15 agosto del 1929, ebbe inizio l'attività di inanellamento a scopo scientifico nel nostro Paese. Qui si crearono inoltre i presupposti per l'istituzione dell'Osservatorio Ornitologico del Garda, rete di stazioni che operarono in maniera coordinata nel comprensorio alpino centro-orientale. L'attività di cattura a Passo di Spino si concluse nel 1933, mentre quella dell'Osservatorio si protrasse fino al '41, a ridosso del secondo conflitto mondiale.

Nel 1999, Regione Lombardia ed ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste), hanno riattivato la Stazione Ornitologica intitolandola al suo fondatore. Dal 2000 l'Osservatorio Ornitologico Regionale "Antonio Duse" di Passo di Spino ha operato regolarmente nel corso della migrazione post-riproduttiva sotto il coordinamento dell'Associazione FaunaViva e costituisce attualmente una delle stazioni di punta del Progetto Alpi,

network di studio della migrazione in area alpina. I dati raccolti da Regione Lombardia ed ERSAF presso Passo di Spino confluiscono in prima istanza entro il database nazionale gestito dal Centro Nazionale di Inanellamento dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (www.isprambiente.gov.it) e, successivamente, nel database europeo gestito dall'EURING (www.euring.org).

L'Osservatorio Ornitologico Regionale Antonio Duse è situato sul Passo di Spino a 1.165 m di quota, sui monti sovrastanti il paese di Toscolano Maderno, in provincia di Brescia. L'area è compresa nella Foresta Gardesana Occidentale che, con i suoi 11 mila ettari, è la Foresta Regionale più ampia della Lombardia e racchiude paesaggi unici che spaziano dalle viste suggestive sul lago di Garda a quelle sui versanti boscati o rocciosi delle valli interne.

La stazione è ubicata lungo il crinale che unisce il monte Spino a nord ed il monte Pizzoccolo a sud. Il crinale è stato modellato in passato con terrazzamenti, in modo da ricavare una superficie piana della larghezza di circa 15 m e con lunghezza di circa 150 m al cui centro di trova un cocuzzolo di pochi metri di altezza.



Pannello d'ingresso.



Veduta dell'Osservatorio Ornitologico "Antonio Duse".



Malga Spino.



Casello di inanellamento, base logistica dell'attività.

I versanti del crinale digradano a nord-est nel bacino del torrente Toscolano, e a sud-ovest nel Barbarano, entrambi tributari del lago di Garda. Lungo gli stessi versanti la vegetazione è costituita da boschi di latifoglie miste con dominanza di carpino nero, acero montano, olmo montano e faggio.

Nell'area dell'Osservatorio ancora oggi è possibile scorgere i resti delle strutture utilizzate nella prima metà del secolo scorso, come ad esempio le torrette di osservazione e la splendida villa del Duse.

Per permettere lo svolgimento delle attività di ricerca sono stati effettuati lavori di sistemazione di alcune delle strutture presenti nell'area di Passo di Spino. In primo luogo è stato effettuato il recupero di una malga situata a circa 150 m dal passo. Ciò ha permesso di mettere a disposizione degli operatori impegnati nello studio della migrazione una foresteria funzionale a tutte le esigenze logistiche.

Al centro dell'impianto di cattura è stato inoltre ricavato un piccolo casello che funge come base per tutte le operazioni di inanellamento degli uccelli migratori.

Al fine di valorizzare da un punto di vista storico-culturale l'area di Passo di Spino e l'attività di studio della migrazione che vi si svolge, è stato anche avviato un lavoro di recupero di altre strutture.



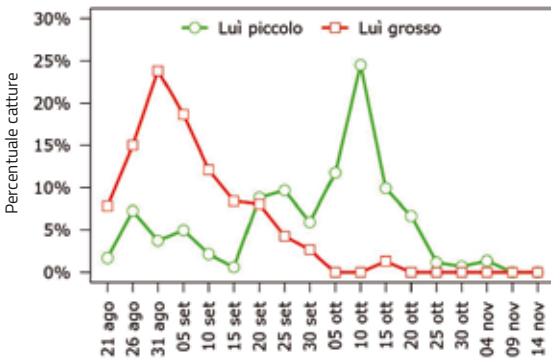
Stallone ristrutturato per finalità didattiche.

L'opera più importante da questo punto di vista è costituita indubbiamente dal recupero dello stallone prospiciente la foresteria, situato lungo il sentiero che da San Michele porta a Passo di Spino. Tale edificio è stato destinato allo svolgimento di attività didattiche.



LA MIGRAZIONE

Uno dei fenomeni più affascinanti del mondo animale è costituito dalle migrazioni, diffuse in molti gruppi sistematici. Tale fenomeno è la risposta al mutamento delle condizioni ambientali generato dai cicli geofisici del giorno e dell'anno. Nel corso dell'evoluzione l'alternarsi di diverse condizioni ambientali ha fatto sì che oggi molte specie intraprendono spostamenti più o meno lunghi e regolari per poter sopravvivere,



Specie filogeneticamente affini mostrano spesso comportamenti migratori differenti. È il caso ad esempio dei congeneri Lui grosso e Lui piccolo: il primo è un migratore su lunga distanza, o trans-sahariano, il secondo su media distanza, o intrapaleartico.

cercando di trovarsi in un determinato luogo quando le condizioni ambientali sono più favorevoli ed allontanandosene invece in caso contrario. Le migrazioni sono diffuse dalle specie più elementari a quelle più evolute, tra cui anche l'uomo. In nessun gruppo animale la migrazione è però un fenomeno così diffuso e sviluppato come negli Uccelli. Gli Uccelli hanno infatti sviluppato adattamenti morfologici, fisiologici e comportamentali che li rendono estremamente idonei ad affrontare lunghi spostamenti. Il più evidente di questi adattamenti è la capacità di volare, che permette loro di spostarsi ad elevata velocità e su lunghe distanze, grazie anche alla particolare struttura ossea, al caratteristico sistema respiratorio, alla spiccata capacità di orientamento e alle tipiche funzioni metaboliche.

La maggior parte degli Uccelli intraprende ogni anno spostamenti di diversa ampiezza, da poche centinaia di metri a migliaia di chilometri.

La stima della consistenza numerica dei soli migratori che attraversano il continente europeo per andare poi a svernare a sud del Sahara, è stato stimato in circa 2,1 miliardi di individui all'anno (Hahn et al., 2009). Queste specie rappresentano solo una porzione di quelle che transitano attraverso il continente europeo (molte infatti svernano nel bacino del Mediterraneo); risulta pertanto evidente l'imponenza numerica del fenomeno migratorio.

Il termine "migrazione" intende solitamente indicare il movimento regolare tra aree riproduttive e non riproduttive. Sono tuttavia diversi i tipi di movimento e diversi sono i parametri che concorrono a determinarne il tipo.

La prima distinzione è quella tra i **migratori a breve raggio** (o su breve distanza) e quelli a **lungo raggio** (o su lunga distanza). I primi, chiamati intrapaleartici, svernano nei paesi dell'Europa meridionale e dell'Africa mediterranea (con il termine "Paleartico" si intende l'area che comprende l'Europa, l'Asia a nord dell'Himalaya, l'Africa settentrionale e la zona nord e centrale della penisola arabica); i secondi si spostano generalmente su tratte più lunghe per svernare a sud del deserto del Sahara. Tali categorie non sono nettamente distinte ma, come accade



Il Ciuffolotto è una specie migratrice diurna. I migratori diurni si muovono generalmente più lentamente dei migratori notturni, poiché devono utilizzare le ore diurne sia per alimentarsi che per migrare.

spesso in natura, esistono numerose forme intermedie del fenomeno.

Esistono infine **migratori diurni e notturni**. Anche in questo caso le distinzioni non sono così nette: molte specie infatti si muovono sia durante la notte sia durante il giorno. I migratori notturni riescono a sfruttare tutte le ore di luce, separando le fasi della migrazione e dell'alimentazione e traggono vantaggio da migliori condizioni di volo. Hanno inoltre accesso ad importanti riferimenti per l'orientamento, come ad esempio la posizione delle stelle.

Tra i migratori diurni numerose specie di grandi dimensioni, come cicogne, gru e rapaci diurni, adottano un volo veleggiato sfruttando le correnti termiche ascensionali che si sviluppano sulla terraferma e riducendo così i costi energetici della migrazione. I migratori diurni che invece utilizzano un volo battuto traggono probabilmente vantaggio dal frequente alternarsi di volo e foraggiamento o dalla possibilità di localizzare più efficacemente le aree di foraggiamento migliori.

L'ORIENTAMENTO DEI MIGRATORI

I meccanismi di orientamento degli Uccelli hanno costituito per l'uomo un fantastico ed intricatissimo puzzle, fin dai tempi della scoperta del fenomeno della migrazione. Due sono le principali domande che hanno stimolato le ricerche su questa tematica: **come fanno gli Uccelli ad individuare il tragitto migratorio e come fanno a ritrovare la strada per tornare ad un punto preciso (ad es. un nido)?**

In entrambi i casi gli Uccelli devono essere in grado di determinare una direzione e di valutare la propria posizione nel corso del viaggio.

Oggi sappiamo che essi utilizzano diversi riferimenti. **Le informazioni sulla direzione di navigazione vengono acquisite da cinque sorgenti primarie:** caratteristiche topografiche, stelle, sole, campo magnetico terrestre e odori. L'illustre ornitologo britannico Ian Newton riassume così le eccezionali abilità degli Uccelli nell'attività di orientamento "[...] essi hanno bisogno dell'equivalente di una mappa, di un compasso, di una bussola, di un calendario e di un orologio, assieme ad una buona memoria, il tutto racchiuso in un cervello che, in alcuni Uccelli, non è più grande di un nocciolo di ciliegia".

Emlen, naturalista ed ornitologo statunitense, intuì per primo la possibilità di sfruttare l'inquietudine migratoria, ovvero l'impulso a migrare, per stimare sperimentalmente la distanza e la direzione di migrazione degli Uccelli. Egli dimostrò che gli Uccelli erano in grado di apprendere una mappa stellare, riconoscendo l'area di apparente minor movimento attorno al polo.

Un altro importante meccanismo che può agire come bussola è quello solare. L'altezza dell'arco disegnato dal sole nel cielo varia con la latitudine e



Lo Storno è una delle specie i cui meccanismi di orientamento sono stati svelati con ricerche sperimentali.

con le stagioni, ma è sempre simmetrico rispetto al vero nord (o sud). L'utilizzo della bussola solare fu dimostrato per la prima volta oltre mezzo secolo fa sullo Storno. In seguito l'utilizzo della bussola solare è stato dimostrato anche in molte altre specie, tra cui i pinguini.

Uno dei principali riferimenti per gli Uccelli è tuttavia costituito dal campo magnetico terrestre. La bussola magnetica fu scoperta per la prima volta nei pettirossi ed è stata ritrovata in così numerose specie di Uccelli da essere considerata il meccanismo di base dell'orientamento negli Uccelli.

UNA FASE MOLTO DELICATA DEL CICLO BIOLOGICO

La migrazione costituisce una fase molto delicata all'interno del ciclo biologico degli Uccelli. Essa è molto dispendiosa dal punto di vista energetico ed espone gli individui ad un elevato rischio di mortalità.

Inoltre occupa una finestra temporale molto ampia del ciclo biologico delle specie. È altamente probabile, dunque, che in un periodo così lungo si verifichino eventi sostanziali di mortalità, che si riflettono nelle variazioni delle popolazioni da un anno con l'altro e nel conseguente successo riproduttivo. Gli effetti reali sulle dimensioni delle popolazioni, però, si possono spiegare solo in congiunzione con altri fattori che operano in altri periodi dell'anno (Newton, 2006).

Durante la migrazione si verificano diverse limitazioni derivanti da fattori naturali. In primo luogo vi è una **competizione per le risorse nelle "aree di sosta"**,

costituite da porzioni di territorio con caratteristiche ambientali ottimali per l'alimentazione ed il rifugio dei migratori in transito. Tali aree vengono spesso utilizzate contemporaneamente da molti individui, appartenenti anche a molte specie differenti.

L'accumulo di adeguate riserve energetiche e il raggiungimento di idonee condizioni fisiche prima e durante la migrazione influenzano anche la sopravvivenza successiva. La disponibilità di riserve corporee residue può aiutare gli individui ad affrontare condizioni meteorologiche avverse durante il viaggio o immediatamente dopo l'arrivo, costituendo un importante margine di sicurezza.

Talvolta presso le aree di sosta si concentra un **elevato numero di predatori** proprio a causa dell'abbondante disponibilità di prede costituite dai migratori



Lo Sparveriere è uno dei predatori che sfrutta maggiormente la concentrazione di uccelli nelle aree di sosta. Viene catturato regolarmente presso il Passo di Spino.

in transito. Ciò produce elevati tassi di mortalità, ma anche una riduzione della velocità con cui i migratori accumulano risorse energetiche, poiché essi devono attuare comportamenti antipredatori riducendo l'investimento nella fase di alimentazione. Va anche considerato che una eccessiva deposizione di grasso durante la sosta, pur favorendo la prosecuzione del viaggio, aumenta la possibilità di essere predato, poiché condiziona negativamente l'agilità dei movimenti. Anche i **parassiti** possono influenzare negativamente

la migrazione, sia debilitando gli individui, sia (i parassiti intestinali) assorbendo una parte sostanziale del cibo ingerito dall'ospite.

Tra i fattori naturali, le **condizioni meteorologiche avverse** sono quelle che possono occasionalmente portare alle perdite più pesanti. Ciò accade ad esempio quando qualche stormo, in particolare di piccoli Passeriformi, si trova ad affrontare eventi meteorologici intensi quali tempeste, piogge intense, neve, vento forte, nebbia.

QUANDO I PERICOLI VENGONO DALL'UOMO

Oltre ai fattori naturali, nella compromissione del successo della migrazione possono entrare in gioco anche elementi di origine antropica come il disturbo diretto o la riduzione degli habitat idonei alla sosta. Recentemente è stato realizzato un progetto denominato **"Verso la Strategia Nazionale per la Biodiversità: i contributi della Conservazione Ecoregionale"**.

Tale progetto si è articolato in diversi tavoli tecnici: il tavolo n. 8, in particolare, ha riguardato la tutela delle specie migratrici e dei processi migratori (Andaloro et al., 2009).

Le **cause degli effetti negativi sui migratori** dovute all'intervento antropico sono state identificate come segue:

- **espansione edilizia abitativa e delle infrastrutture industriali**, con conseguente riduzione o alterazione degli habitat idonei alla sosta;
- **sviluppo di infrastrutture** (tra cui quelle più impattanti sono ritenute gli elettrodotti, gli impianti di illuminazione e gli impianti eolici) con conseguente perdita di habitat, aumento del rischio di impatto e folgorazione, disorientamento e alterazione del percorso di volo;
- espansione e intensificazione dell'**agricoltura intensiva** che comporta cambiamenti importanti, quali perdita di suolo o trasformazioni della vegetazione e dell'ambiente (ad esempio diminuzione del sistema delle siepi ai margini dei campi);
- **immissione di sostanze tossiche o nocive** (ad esempio piombo, che causa fenomeni di saturnismo);
- **bracconaggio** (intendendo con questo termine l'abbattimento di specie non consentite,

l'abbattimento di specie consentite con mezzi illegali o al di fuori dei periodi consentiti o ancora la falsa dichiarazione del numero di capi abbattuti durante l'attività venatoria);

- **incendi** che possono portare alla perdita di fosforo, azoto e materia organica nei primi centimetri di suolo, con conseguenti cambiamenti nella composizione della vegetazione (spesso a favore di specie infestanti e pioniere di scarsa qualità o utilità) e alla perdita degli ambienti ecotonali.



I rapaci diurni (nella foto un Albanella reale catturata al Passo di Spino) sono tra le specie maggiormente minacciate da infrastrutture quali elettrodotti ed impianti eolici.

UNA NUOVA MINACCIA GLOBALE PER I MIGRATORI: IL CAMBIAMENTO DEL CLIMA

I cambiamenti climatici sono ritenuti tra i fattori che più colpiranno gli ecosistemi terrestri nei prossimi anni. Il tasso di riscaldamento previsto per il prossimo futuro, cioè la velocità con cui si ritiene la temperatura possa crescere (con conseguenti importanti modificazioni nelle precipitazioni, nella copertura nevosa, nella temperatura degli oceani e nel livello del mare) è molto maggiore di quanto osservato fino ad ora e sarà verosimilmente senza precedenti rispetto agli ultimi 10.000 anni.

Le conseguenze dei cambiamenti climatici sui migratori sono un argomento di notevole attualità, particolarmente sentito nell'ambito della ricerca scientifica. Ricerche condotte di recente hanno messo in evidenza alcuni degli effetti negativi dei cambiamenti climatici su animali e piante: cambiamenti nella fenologia migratoria, anticipo del periodo riproduttivo, variazioni nel successo riproduttivo, cambiamenti nelle dimensioni delle popolazioni, mutamenti nell'areale distributivo delle popolazioni (Sparks e Braslavská, 2001, Berry et al., 2001, Crick e Sparks, 1999, Thompson e Ollason, 2001).

Per quanto riguarda gli Uccelli è stata messa particolarmente in evidenza una tendenza diffusa, all'anticipo

della data di arrivo nei quartieri di riproduzione in seguito alla migrazione primaverile (Tryjanowski et al., 2002; Jonzén et al., 2006; Van Buskirk et al., 2009).

Uno degli elementi più preoccupanti è la rottura di alcuni sincronismi in processi biologici a causa delle differenti risposte in organismi che si trovano a diversi livelli della cosiddetta "piramide alimentare". Questo significa sostanzialmente che **la risposta degli organismi ai cambiamenti climatici ha portato alla variazione delle tempistiche annuali dei cicli biologici**, ma la risposta non è stata uguale in tutti gli organismi, facendo sì che i fenomeni che in precedenza avvenivano contemporaneamente si trovino ora "sfalsati" dal punto di vista temporale. Quando la presenza di un fenomeno condiziona una fase del ciclo biologico di un organismo (per esempio l'abbondanza di prede per la riproduzione di un migratore), la perdita dei sincronismi può avere effetti notevoli sulle popolazioni dell'organismo stesso.

Gli effetti negativi dei cambiamenti climatici hanno riguardato soprattutto i migratori su lunga distanza e le specie che sono legate agli ambienti caratterizzati da una forte variazione stagionale delle risorse (Both et al., 2009).



Gli ambienti alpini sono tra quelli maggiormente minacciati dal riscaldamento globale.

LE NORMATIVE A TUTELA DELLE SPECIE MIGRATRICI

Se si tiene conto di tutti i fattori di pressione cui sono sottoposti gli uccelli migratori si può comprendere perché essi costituiscano una priorità dal punto di vista della conservazione. Ciò fortunatamente si rispecchia a livello normativo.

Un primo livello normativo atto a tutelare le specie migratrici è costituito dalle **Convenzioni internazionali**, ratificate volontariamente dagli Stati e i cui contenuti sono poi resi vincolanti tramite il recepimento nei vari ordinamenti legislativi nazionali.

Nel 1979 è stata ratificata a Bonn la Convenzione relativa alla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica (nota anche come Convenzione di Bonn o CMS), un trattato intergovernativo concluso sotto l'egida del Programma Ambientale delle Nazioni Unite. Essa sottolinea il valore della fauna selvatica sotto diversi punti di vista e afferma la necessità di preservarla in tutti i momenti del ciclo biologico, in particolare nel momento delicato della migrazione, quando le politiche di conservazione devono necessariamente superare i confini di giurisdizione nazionale.

A scala continentale esistono inoltre due Direttive europee, relative alla conservazione della natura, che hanno determinato la creazione della **Rete Natura 2000**: la **"Direttiva Uccelli"** e la **"Direttiva Habitat"**.

La Direttiva 79/409/CE del 1979 nota come Direttiva Uccelli è stata la prima in materia di conservazione della natura. Nel testo è sottolineato

come la maggior parte delle specie ornitiche europee siano migratrici e come sia dunque importante per la loro conservazione – in quanto patrimonio comune – adottare politiche transnazionali al fine di preservare aree di sosta lungo le rotte di migrazione. Viene inoltre indicato che gli Stati membri devono incoraggiare le attività di ricerca finalizzate ai monitoraggi necessari per la protezione delle specie migratrici, anche sfruttando la tecnica dell'inanellamento. La Direttiva Uccelli è stata recentemente sostituita con la Direttiva 2009/147/CE mantenendo, tuttavia, i medesimi obiettivi principali.

Anche la Direttiva Habitat (92/43/CE del 1992), relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, indica la migrazione come fenomeno importante del ciclo biologico delle specie animali. In quest'ottica la localizzazione dei siti della Rete Natura 2000 deve tener conto, tra gli altri fattori, anche della collocazione geografica rispetto alle vie migratorie.

A scala nazionale la tutela delle specie migratrici è sancita dalla **Legge n. 42 del 1983** (ratifica della Convenzione di Bonn) e dalla **Legge n. 157 del 1992** (norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio).

In Lombardia è la **Legge Regionale n. 26 del 1993** a garantire la medesima condizione di tutela. Nell'articolo 10 della L.R. 26 (Stazioni ornitologiche) si afferma esplicitamente che la Regione Lombardia deve impegnarsi ad istituire una rete di stazioni ornitologiche finalizzate allo studio "della biologia degli uccelli e delle popolazioni ornitiche nei loro rapporti con l'ambiente cui sono strettamente collegate".

¹ *Rete europea di aree creata per la protezione e la conservazione degli habitat e delle specie, animali e vegetali, identificati come prioritari dagli Stati dell'Unione Europea.*

INANELLAMENTO: UNA LUNGA STORIA PIENA DI RISULTATI

L'inanellamento è una tecnica di studio che prevede la cattura degli Uccelli in modo incruento e la loro marcatura individuale, mediante l'apposizione sul tarso di un anello irrimovibile e contrassegnato in

modo univoco. La prima marcatura di Uccelli risale all'epoca romana (III secolo A.C.). Successivamente alle pionieristiche intuizioni di Aristotele vi furono i primi tentativi di marcatura individuale di Uccelli



La Rondine è la specie maggiormente inanellata nel nostro Paese.

finalizzati a fare luce sul fenomeno della migrazione. Grazie alla cattura e marcatura di alcune rondini, nel XVIII secolo, J.L. Frisch confutò la teoria dell'ibernazione invernale di questa specie al di sotto delle acque degli stagni dove esse venivano osservate. Egli catturò e marcò con colori idrosolubili alcuni individui di Rondine, e l'anno successivo le ricatturò, rinvenendo ancora intatti i segni della marcatura.

Il primo a intuire le enormi potenzialità che offriva la marcatura univoca degli Uccelli fu Hans Christian Cornelius Mortensen, un insegnante danese. Egli utilizzò per primo anelli numerati in alluminio nel 1899, quando catturò, inanellò e liberò 165 storni. I risultati ottenuti attraverso questa tecnica spinsero altri gruppi ornitologici europei a realizzare propri schemi di inanellamento e, in molte nazioni, si iniziò così ad inanellare in modo sistematico.

In oltre un secolo di attività le tecniche di inanellamento si sono evolute e hanno condotto a numerose scoperte nel campo dello studio della migrazione e dell'ecologia degli Uccelli.

L'inanellamento e la ricattura degli individui hanno permesso di determinare le rotte migratorie, i quartieri di riproduzione e svernamento delle diverse specie, nonché la durata dei viaggi di migrazione e l'influenza che su di essi hanno le condizioni meteorologiche.

Inoltre, la cattura permette di effettuare un esame ravvicinato degli individui, e quindi di ricavare informazioni precise su età, sesso, dimensioni, muta, peso e condizioni fisiologiche di ciascun individuo, oltre alla possibilità di misurare qualsiasi altra caratteristica si ritenga necessaria (Fornasari, 1987).

Recentemente inoltre le tecniche analitiche applicabili ai dati di inanellamento hanno avuto un enorme impulso, grazie alla disponibilità di potenti calcolatori. Ciò permette di eseguire indagini su parametri fondamentali nella comprensione delle dinamiche demografiche delle specie, come i tassi di sopravvivenza, mortalità, dispersione e reclutamento.

L'insieme delle informazioni derivanti da un attento utilizzo dei dati dell'attività di inanellamento, soprattutto se questa è svolta in maniera coordinata nell'ambito di un network di stazioni che operino con gli stessi standard, costituisce un prezioso supporto per individuare corrette strategie di conservazione.

Oggi l'attività di inanellamento in Italia è regolata dalla Legge 157 del 1992 ed è coordinata dal **Centro Nazionale di Inanellamento dell'I.S.P.R.A.** (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), con sede a Ozzano nell'Emilia (BO). L'attività può essere svolta solo da personale competente costituito da inanellatori muniti di autorizzazione. Il Centro Nazionale di Inanellamento si occupa della formazione degli inanellatori, rilascia le abilitazioni, raccoglie i dati derivanti dall'attività e gestisce la banca dati nazionale.

A livello continentale i dati raccolti dai vari centri di inanellamento nazionali, detti "schemi", confluiscono nella banca dati dell'**EURING, l'Unione Europea per l'Inanellamento degli Uccelli.**



Presso l'Osservatorio Ornitologico di Passo di Spino le reti mist-net vengono posate in due linee di transesti ai due lati del passo.



I visitatori dell'osservatorio e gli escursionisti sono tenuti al rispetto di precise norme di comportamento impartite da ISPRA (ex INFS).

COME SI INANELLA

L'inanellamento a scopo scientifico utilizza **tecniche di cattura incruente** per permettere agli individui marcati e rilasciati di continuare la propria vita senza alterazioni. Per la cattura dei piccoli Passeriformi, che costituiscono l'obiettivo primario dell'attività svolta a Passo di Spino vengono utilizzate reti chiamate mist-net. Esse sono costituite da una sottile maglia di nylon, suddivisa in sacche orizzontali, che vengono tese verticalmente, sostenute da pali. La loro disposizione avviene in punti di passaggio degli Uccelli, in maniera da risultare pressoché invisibili. Gli uccelli che vi vengono a contatto rimangono intrappolati all'interno di una delle sacche che costituiscono la rete stessa.

A intervalli di un'ora gli Uccelli catturati sono liberati, senza subire traumi, dalle maglie delle reti da parte degli inanellatori, con movimenti delicati che richiedono esperienza e perizia. Gli Uccelli vengono poi posti in appositi sacchetti di cotone, che garantiscono la respirazione e limitano le fonti di stress impedendo la visione di ciò che accade intorno.

L'inanellatore deve in primo luogo determinare la specie di appartenenza e, quindi, apporre l'anello metallico sulla zampa dell'individuo. Seguono le

operazioni di misura e, quando possibile, la determinazione dell'età e del sesso dell'individuo, nonché dello stato di muta del piumaggio e delle condizioni fisiologiche.

La cattura e le successive fasi di misurazione sono operazioni molto delicate, che possono essere eseguite, nel tempo più rapido possibile, solo da personale autorizzato che abbia compiuto il necessario iter di formazione. Questo prevede un tirocinio sotto la responsabilità di due inanellatori esperti ed un esame finale presso l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

COSA SI MISURA

Durante le normali operazioni di inanellamento vengono registrate le misurazioni standard ed alcuni parametri aggiuntivi relativi agli individui catturati. Tali misure sono state standardizzate a livello continentale (Bairlein, 1995) in modo da rendere confrontabili i dati raccolti su un ampio orizzonte geografico.

I dati che vengono raccolti riguardano informazioni generali sui singoli individui e il loro stato, misure (dati biometrici) e parametri fisiologici. Qui



Individuo di Lucherino intrappolato in una rete presso l'impianto di cattura del Passo di Spino.

di seguito è riportato un elenco dei parametri standard solitamente considerati:

- **Lunghezza dell'ala** secondo le misure della corda massima e della terza remigante (penna del volo) primaria. Tale misura, che costituisce uno dei principali indici della dimensione dell'animale, è collegata anche alla distanza di migrazione: specie che migrano a distanza maggiore hanno ali più lunghe e, all'interno della stessa specie, individui con ala più lunga e appuntita affrontano percorsi migratori più ampi. La lunghezza dell'ala si misura con appositi righelli chiamati alometro e terzometro (rispettivamente per corda massima e terza remigante).
- **Lunghezza del tarso e del becco.** Si tratta di parametri legati alla dimensione corporea, indipendenti dalla distanza di migrazione, ma più legati al comportamento della specie, all'alimentazione e agli habitat frequentati. Si misurano entrambi con un calibro.
- **Stima della consistenza dei depositi adiposi sottocutanei.** Si tratta di un parametro fisiologico: il grasso costituisce infatti il "carburante" utilizzato per la migrazione e la quantità accumulata è dunque indicativa dello stato di salute di un migratore, nonché della distanza che potrà ancora

percorrere prima di una sosta. Nei Passeriformi si rileva attraverso una scala empirica di nove gradi (da 0 a 8) valutando visivamente l'estensione dei depositi sottocutanei nelle zone di accumulo della furcula e dell'addome (Kaiser, 1993).

- **Profilo dei muscoli pettorali.** Lo spessore dei muscoli pettorali è collegato allo stato fisiologico: durante la migrazione i muscoli pettorali sono più grandi perché maggiormente attivi e perché costituiscono una preziosa riserva di proteine per il metabolismo. Nei Passeriformi la massa muscolare è valutata per mezzo di una scala empirica su 4 gradi, da 0 a 3 (Bairlein, 1995).
- **Peso.** Riassume informazioni su dimensione corporea e stato nutrizionale di un individuo. Viene misurato con bilance al decimo di grammo.
- **Stato di muta.** Gli Uccelli sostituiscono periodicamente il piumaggio, con modalità in genere differenti tra giovani e adulti. Lo stato di muta, ovvero la valutazione dello stato di progressione della muta del piumaggio, contribuisce quindi a riconoscere l'età di un individuo. La muta è energeticamente molto dispendiosa e influenza dunque lo stato fisiologico degli individui (Schaub e Jenni, 2000).



Tavolo di inanellamento al Passo di Spino.

L'INANELLAMENTO AL PASSO DI SPINO

L'Osservatorio Ornitologico di Passo di Spino ricopre un ruolo importante nell'ambito degli strumenti di monitoraggio di cui si è dotata Regione Lombardia per ottemperare alle normative vigenti in campo di monitoraggio ambientale.

L'attività di ricerca ed inanellamento ha avuto inizio il 17 marzo del 2000. Da allora la stazione ha operato con continuità nel corso della stagione tardo estiva e autunnale (migrazione post-riproduttiva). Per quanto riguarda il passaggio primaverile (migrazione pre-riproduttiva) i primi anni di attività hanno visto diversi tentativi per individuare il periodo migliore e per valutare l'effettiva fattibilità del monitoraggio. Diversi problemi logistici, dovuti prevalentemente all'innevamento dell'area in cui è localizzato l'impianto ed i risultati ottenuti durante le campagne svolte hanno portato ad abbandonare il monitoraggio primaverile per concentrare l'attività sul passo autunnale.

Dal 2000 al 2012 l'attività della stazione ha coperto oltre 1300 giornate. Si tratta indubbiamente di uno sforzo imponente che colloca Passo di Spino tra i centri

ornitologici più importanti nel contesto nazionale. Nella Tabella sono riportate le date di apertura e chiusura dell'impianto di cattura per ciascuno degli anni di attività, distinguendo tra stagione primaverile e autunnale.

La routine di inanellamento condotta a Passo di Spino prevede l'apertura della stazione da un'ora prima dell'alba ad un'ora dopo il tramonto. Non di rado le reti vengono mantenute aperte e controllate per tutta la notte, soprattutto nella prima parte della migrazione post-riproduttiva.

Normalmente in aggiunta ai dati di inanellamento vengono raccolte informazioni sulle condizioni meteorologiche: queste hanno una forte influenza sulla fenologia della migrazione (Elkins, 1988), oltre che sulle condizioni fisiologiche dei migratori (Pilastro e Magnani, 1997; Robson e Barriocanal, 2008).

I dati raccolti vengono utilizzati per monitorare il fenomeno della migrazione valutando alcuni parametri chiave e la loro variazione nel tempo. Tali parametri sono rappresentati da: abbondanza delle

Date di apertura e chiusura della stazione di inanellamento

Anno	Primavera		Autunno	
	Apertura	Chiusura	Apertura	Chiusura
2000	17 mar	18 mar	29 ago	26 nov
2001	19 mar	10 mag	19 ago	16 nov
2002	21 apr	10 mag	04 ago	16 nov
2003	12 mar	05 apr	19 ago	16 nov
2004	01 apr	30 apr	19 ago	16 nov
2005	23 mar	20 apr	19 ago	16 nov
2006	-	-	19 ago	30 nov
2007	-	-	19 ago	16 nov
2008	-	-	19 ago	16 nov
2009	-	-	19 ago	16 nov
2010	-	-	19 ago	16 nov
2011	-	-	19 ago	16 nov
2012	-	-	19 ago	16 nov



L'Osservatorio Ornitologico Regionale "Antonio Duse" è regolarmente visitato da appassionati e volontari italiani e stranieri.

specie migratrici, fenologia migratoria, condizioni fisiologiche dei migratori, biometria delle popolazioni, age- e sex-ratio (ovvero rapporto numerico tra giovani ed adulti e tra maschi e femmine).

Vengono inoltre regolarmente aggiornati i dati sugli

eventi di ricattura, che permettono la produzione di mappe che aiutano a comprendere gli areali di provenienza e di destinazione dei migratori che transitano nell'area di studio.

Nel corso degli anni sono stati approfonditi diversi aspetti della migrazione con indagini ad hoc che hanno riguardato, tra l'altro, le direzioni preferenziali di migrazione, le distanze potenziali di migrazione degli individui catturati, metodi strumentali di stima della massa grassa, aspetti di ecomorfologia, la gestione delle riserve energetiche e l'influenza su di esse delle condizioni meteorologiche, analisi molecolari delle popolazioni migratrici.

Questi studi sono stati realizzati in collaborazione con diversi atenei lombardi e hanno visto l'appassionata partecipazione di laureandi in diversi corsi di facoltà scientifiche.

Per un continuo aggiornamento degli operatori impiegati nelle operazioni di inanellamento e per un proficuo scambio di esperienze sono stati ospitati presso l'Osservatorio diversi inanellatori stranieri provenienti tra gli altri da Svizzera, Stati Uniti, Kenia, Paesi Bassi, Spagna, Gran Bretagna.

IL CONTEGGIO VISIVO

Nonostante l'inanellamento sia la tecnica di studio della migrazione che ad oggi ha prodotto i migliori risultati per la ricerca sugli Uccelli in natura (Berthold, 2003), esso, come tutte le altre tecniche di studio della migrazione, **non può considerarsi esaustivo. Molte specie di migratori sono infatti di difficile cattura;** per queste, ancora oggi, l'osservazione visiva, uno dei primi metodi di studio della migrazione, riveste una grande importanza.

Considerando che non esiste un metodo infallibile per il monitoraggio della migrazione, l'approccio multimetodologico è quello che porta i migliori risultati. Esso permette inoltre di verificare l'efficacia dei metodi di studio confrontandoli tra loro.

Vi sono numerosi recenti esempi di progetti di monitoraggio che hanno studiato contemporaneamente la migrazione con metodologie diverse, quali l'inanellamento, l'uso dei radar, il conteggio visivo diurno o il moonwatching. In alcune occasioni inoltre sono stati confrontati a posteriori i risultati di progetti indipendenti di monitoraggio

effettuati con tecniche differenti (Huttunen, 2004). Partendo da queste considerazioni è maturata la scelta di affiancare presso l'Osservatorio di Passo di Spino il conteggio visivo dei migratori in transito attraverso il Passo alla regolare attività di inanellamento. Questa tecnica, diretta naturalmente a rilevare in prevalenza i migratori diurni, è stata adottata in tutte le campagne di inanellamento autunnale a partire dal 2005. Attualmente nel nostro Paese, Passo di Spino è l'unico centro di monitoraggio della migrazione in cui questo approccio multidisciplinare viene utilizzato in maniera standardizzata e regolare.

L'attività di conteggio si protrae annualmente per 40 giorni ed è focalizzata sul periodo di massimo passaggio delle specie migratrici diurne, che coincide con il mese di ottobre. In diverse occasioni il periodo di conteggio è stato prolungato oltre i termini stabiliti a priori.

Il protocollo di conteggio prevede il campionamento di un intervallo di tempo fisso, pari a 15 minuti, all'interno di ogni fascia oraria compresa tra le 7 e le 16.



Il conteggio visivo dei migratori presso l'Osservatorio Ornitologico di Passo di Spino ha avuto inizio nell'autunno del 2005.

Questo permette di tenere elevato il grado di concentrazione dell'operatore e gli consente di impiegarsi anche nelle attività di inanellamento. L'osservazione viene effettuata dal poggio retrostante il casello di inanellamento.

Per ogni individuo o gruppi di individui in transito sopra al passo vengono registrate informazioni quali:

- orario dell'osservazione;
- numero di individui osservati;
- specie dell'individuo o degli individui osservati (se possibile; altrimenti si indica il gruppo sistematico di appartenenza individuato a livello superiore, come ad esempio il genere);
- punto di attraversamento del valico (dividendo il valico in 5 settori sulla base della posizione dei transetti);
- stima dell'altezza di transito (articolata in tre classi);
- direzione di provenienza.

RISULTATI GENERALI DELL'ATTIVITÀ DI CATTURA

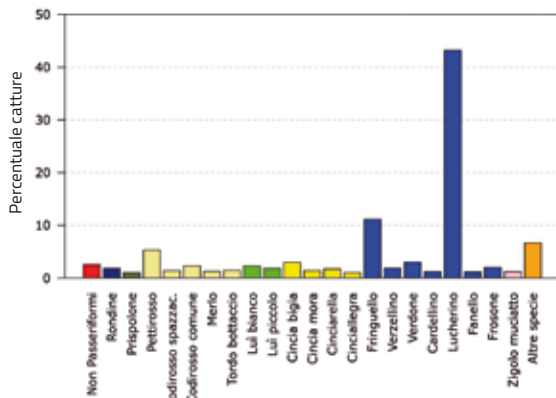
Nel corso dei primi tredici anni di attività sono stati catturati complessivamente 44.804 individui appartenenti a 107 specie; queste specie appartengono a 10 ordini di cui il più rappresentato, sia in termini di specie sia di individui, è quello dei Passeriformi. L'ordine dei Passeriformi costituisce effettivamente il gruppo target dell'attività di cattura condotta presso l'Osservatorio di Passo di Spino.

L'89,3% degli individui catturati sono costituiti da migratori su media distanza (63,7% migratori diurni, 25,6% migratori notturni). I migratori su lunga distanza costituiscono invece il 9,0% del totale (1,4% migratori diurni, 7,6% migratori notturni). Gli individui appartenenti a specie stanziali rappresentano infine l'1,7% del totale.

MIGRAZIONE PRIMAVERILE

Durante le sessioni sperimentali di cattura effettuate in primavera sono stati catturati 1778 individui appartenenti a 63 specie (media annuale di 350 individui e 34 specie nelle primavere dal 2001 al 2005).

L'85,8% di questi individui sono costituiti da migratori su media distanza (72,2% migratori diurni, 13,6% migratori notturni). I migratori su lunga distanza costituiscono appena il 9,9% del totale (6,7% migratori notturni, 3,1% migratori diurni). Gli individui appartenenti a



specie stanziali rappresentano infine il 4,3% del totale. La specie di gran lunga più catturata è stata il **Lucherino** con 824 individui pari al 43,2% del totale; le altre due specie catturate con frequenza superiore al 5% sono state il **Fringuello** (213 catture, pari all'11,2%) ed il **Pettirosso** (101 individui, pari al 5,3%). Complessivamente sono state 20 le specie le cui catture hanno dato un contributo superiore all'1% del totale.

Le Famiglie maggiormente rappresentate nel campione di catture sono state, in ordine decrescente di abbondanza, quelle dei Fringillidi (64,4%), dei Turdidi (12,9%), dei Paridi (7,2%) e dei Silvidi (5,3%).

MIGRAZIONE AUTUNNALE

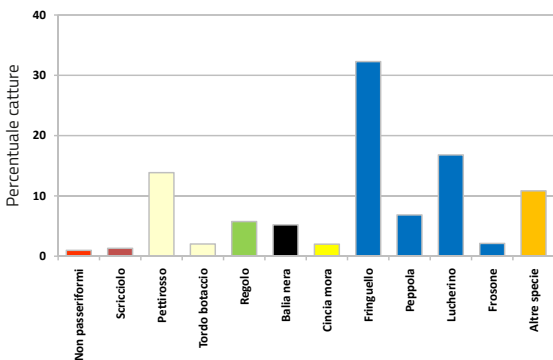
La maggior parte delle catture è stata effettuata nel corso della migrazione post-riproduttiva: sono infatti stati catturati 43.026 individui (pari al 96,0% del totale) appartenenti a 100 specie (media annuale di 3.310 individui e 62 specie).

L'89,4% di questi individui è costituito da migratori su media distanza (63,3% migratori diurni e 26,1% migratori notturni). I migratori su lunga distanza costituiscono il 9,0% del totale (1,3% migratori diurni e 7,6% migratori notturni). Gli individui appartenenti a specie residenti rappresentano invece l'1,6% del totale.

Nel corso della stagione autunnale la specie maggiormente catturata è stata il **Fringuello** con 13.888 individui pari al 32,3% del totale. Altre specie catturate con elevata frequenza sono state il **Lucherino** (7232 catture, pari al 16,8%) ed il **Pettirosso** (5960 individui, pari al 13,9%).

Dal punto di vista tassonomico le Famiglie maggiormente rappresentate nel campione di catture sono state, in ordine decrescente di abbondanza, quelle dei Fringillidi (60,1%), dei Turdidi (18,7%), dei Silvidi (7,9%) e dei Muscicapidi (5,2%).

Complessivamente sono state 10 le specie le cui catture hanno dato un contributo superiore all'1% del totale: queste costituiscono le specie target dell'attività di cattura.



LE SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Passo di Spino si trova all'interno, oltre che della Foresta Gardesana Occidentale, gestita da ERSAF, anche della **Zona a Protezione Speciale IT2070402 "Alto Garda Bresciano"**. La raccolta di dati effettuata presso l'Osservatorio Ornitologico può contribuire dunque alla descrizione dell'avifauna presente in queste aree

così particolari. Da questo punto di vista, oltre alle dinamiche migratorie delle specie comuni, costituiscono elementi di interesse le informazioni sulla presenza di specie di interesse dal punto di vista della conservazione, con particolare riferimento a quelle di interesse comunitario elencate nell'Allegato I alla Direttiva Uccelli. Tra le 107 specie rilevate, **62 (elencate in Tabella) rivestono interesse dal punto di vista conservazionistico a livello regionale, nazionale o continentale**. Tra queste spicca la presenza di 6 specie di rapaci diurni e 8 di rapaci notturni.

Dal 2000 al 2012 sono state catturate 15 specie elencate nell'allegato I alla Direttiva Uccelli: quelle inanellate con maggiore frequenza sono Civetta capogrosso (57 individui) e Succiacapre (56 individui). Significative anche le catture di Civetta nana e Picchio cenerino, specie con una presenza piuttosto localizzata sull'arco alpino. Sono 34 le specie rilevate di interesse per la conservazione a livello continentale (SPEC) di cui nove elencate nella categoria 2 e 25 nella categoria 3. Tra le SPEC 2 quelle maggiormente catturate sono state Codirosso comune (227 individui) e Fanello (179 individui).

Le specie considerate come vulnerabili (VU) nella Lista Rossa 2011 degli Uccelli nidificanti in Italia sono cinque, mentre una è indicata in pericolo (EN). Infine nel contesto regionale le specie considerate prioritarie per la conservazione (D.G.R. 4345/2001) sono 43: 20 con un punteggio di priorità pari ad 8, nove con priorità 9, cinque con priorità 10, cinque con priorità 11, due con priorità 12 e due con priorità 13.



La Civetta capogrosso è una delle specie elencate nell'Allegato I alla Direttiva Uccelli maggiormente catturate presso il Passo di Spino.

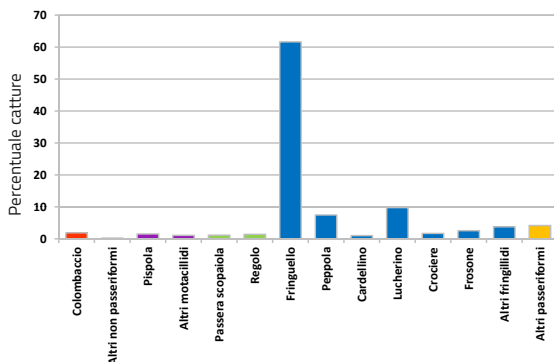
Specie di interesse per la conservazione catturate tra il 2000 e il 2012.

Specie	Dir 2009/147/CE	SPEC	Lista Rossa italiana	Priorità regionale
Falco pecchiaiolo	All. I			11
Albanella reale	All. I	3		9
Albanella pallida	All. I			
Astore				11
Sparviere				9
Gheppio		3		5
Falco pellegrino	All. I			13
Fagiano di monte		3		12
Quaglia		3		5
Frullino		3		8
Beccaccia		3		9
Colombella			VU	7
Barbagianni		3		6
Assiolo		2		11
Civetta nana	All. I			12
Civetta		3		5
Allocco				9
Gufo comune				8
Gufo di palude	All. I	3		
Civetta capogrosso	All. I			13
Succiacapre	All. I	2		8
Upupa		3		6
Torcollo		3	EN	6
Picchio cenerino	All. I	3		11
Picchio nero	All. I			10
Picchio rosso maggiore				8
Tottavilla	All. I	2		8
Allodola		3	VU	5
Topino		3	VU	7
Rondine montana				9
Rondine		3		3
Balestruccio		3		1
Calandro	All. I	3		8
Sordone				10
Pettazzurro	All. I			
Codirosso comune		2		8
Stiaccino				8
Culbianco		3		5
Codirossone		3	VU	10
Merlo dal collare				9
Tordela				8
Canapino comune				8
Bigiarella				8
Luì bianco		2		8
Luì verde		2		8
Pigliamosche		3		4
Cincia bigia		3		8
Cincia dal ciuffo		2		8
Picchio muratore				8
Rampichino alpestre				10
Rampichino comune				9
Averla piccola	All. I	3	VU	8
Averla maggiore		3		6
Nocciolaia				8
Storno		3		3
Venturone alpino				10
Fanello		2		4
Organetto				9
Frosone				9
Zigolo giallo				8
Zigolo muciatto		3		8
Ortolano	All. I	2		11

RISULTATI GENERALI DELL'ATTIVITÀ DI CONTEGGIO VISIVO

Nel corso dei primi otto anni di attività sono stati contati complessivamente **65.297** individui appartenenti a **68** specie (media annuale di 8162 individui e 45 specie). Anche per il conteggio visivo l'ordine dei Passeriformi costituisce il gruppo target dell'attività di monitoraggio: ad esso afferiscono infatti 56 delle 68 specie osservate (82,4%) e 63.892 dei 65.297 individui rilevati (97,9%).

Considerando tipologia e periodo di attività risulta naturale che le specie maggiormente rilevate siano costituite da migratori diurni su media distanza. Riferendosi alle singole specie, quella osservata con più frequenza è stata di gran lunga il **Fringuello**, con 40.244 individui pari al 61,6% del totale. Altre specie rilevate con elevata frequenza (>5%) sono state il **Lucherino** (6.381 individui, pari al 9,8%) e la **Peppola** (4.884 individui, pari al 7,5%). Relativamente all'attività di conteggio la famiglia dei Fringillidi occupa un peso ancora maggiore raccogliendo l'87,9% delle osservazioni).



Complessivamente sono state 10 le specie che hanno dato un contributo percentuale superiore ad 1 rispetto al numero totale di osservazioni: si tratta, oltre alle tre sopracitate, di Colombaccio (1,9%), Pispola (1,5%), Passera scopaia (1,2%), Regolo (1,4%), Cardellino (1,0%), Crociere (1,7%) e Frosone (2,5%).



Il Cardellino è una delle dieci specie maggiormente osservata nelle attività di conteggio.

SCHEDE DELLE SPECIE PIÙ RAPPRESENTATIVE



In questa sezione vengono presentati i risultati delle attività di monitoraggio per le 10 specie target della migrazione autunnale: quest'ultima rappresenta l'oggetto principale dell'attività dell'Osservatorio Ornitologico di Passo di Spino, così come degli altri osservatori distribuiti nell'area alpina.

La migrazione autunnale viene anche detta post-riproduttiva e, proprio perché successiva al periodo di nidificazione, interessa anche i giovani nati nella primavera appena trascorsa. A questo fenomeno prende quindi parte un numero di individui molto maggiore rispetto alla migrazione primaverile, o pre-riproduttiva, con la quale gli individui fanno ritorno agli areali di nidificazione. Poiché la parte più consistente delle popolazioni in migrazione autunnale è costituita dai giovani che compiono per la prima volta il viaggio verso i quartieri di svernamento, il rapporto numerico tra individui giovani ed adulti (age-ratio) viene comunemente utilizzato per valutare la produttività delle popolazioni di uccelli selvatici (Zimmerman et al., 2010), ma riflette anche i tassi di sopravvivenza degli individui adulti, due parametri importanti nelle dinamiche demografiche delle popolazioni selvatiche.

Le 10 specie target sono state selezionate sulla base della loro frequenza di cattura (maggiore dell'1% del totale). Si tratta di **10 Passeriformi: Scricciolo, Pettiroso, Tordo bottaccio, Regolo, Balia nera, Cincia mora, Fringuello, Peppola, Lucherino e Frosone.**

Per ogni specie sono riportati:

- una breve descrizione della morfologia (ovvero delle caratteristiche fisiche), della biologia, della strategia di migrazione e degli areali riproduttivi e di svernamento;
- i risultati generali dell'attività di cattura nella stagione autunnale con l'indicazione di:
 1. numero totale di individui catturati;
 2. numero di autoricatture (intese come ricatture di individui già inanellati nella stessa località e nella stessa stagione);
 3. numero di ricatture di individui inanellati nella stessa località in stagioni precedenti;
 4. numero di ricatture di individui inanellati in altre stazioni;
- l'illustrazione della fenologia migratoria, cioè dell'andamento nel tempo del flusso migratorio, e le considerazioni sulla variazione di questo fenomeno nel corso degli anni; nella descrizione della fenologia della migrazione viene indicata la data mediana, che corrisponde alla data in cui il numero di individui catturati precedentemente è uguale al numero di individui catturati successivamente;
- l'illustrazione della variazione nel numero di catture nel periodo di studio, rappresentata mediante l'indice di abbondanza, il cui valore di riferimento 1 indica la media dei valori assunti nei diversi anni, a loro volta rappresentati con un valore proporzionale alla media (se per esempio la media è 500 individui, questa viene rappresentata con indice=1 e un valore di 750 individui corrisponderà ad un indice=1,5);
- le considerazioni sui risultati delle analisi riguardanti alcuni parametri monitorati con l'attività di cattura: parametri biometrici e fisiologici, nonché il rapporto tra giovani ed adulti;
- i risultati dell'attività di conteggio, con particolare riferimento alle specie target di tale attività (migratori diurni e Regolo).

SCRICCIOLO (*Troglodytes troglodytes*)

Lo Scricciolo, tra i più piccoli uccelli europei, è un insettivoro dalla corporatura tondeggianti e la coda molto corta. È ben adattato a vivere tra la bassa vegetazione arbustiva, nella quale si muove con agilità. I sessi sono indistinguibili sulla base del piumaggio. Il suo habitat prevalente è costituito da boschi di latifoglie o misti, relativamente umidi e con ricco sottobosco; frequenta anche ambienti antropizzati, purché sia presente una certa copertura arboreo-arbustiva.



La specie è diffusa in tutta Europa, nidificando anche in quota e a elevate latitudini. Presenta quindi un'ampia variabilità geografica, con diverse sottospecie (specie politipica). La popolazione europea è stimata intorno alle 23-40 milioni di coppie.

Le popolazioni della parte centrale e settentrionale dell'areale sono prevalentemente migratrici notturne "a corto raggio": l'areale di svernamento è costituito dall'Europa meridionale e dalla fascia nordafricana, fino al Medio Oriente. Le popolazioni meridionali, invece, tendono ad essere sedentarie, con movimenti post-riproduttivi per lo più dispersivi o altitudinali.

Nel corso delle migrazioni post-riproduttive dal 2000 al 2012 sono stati catturati complessivamente 562 individui. Sono state effettuate 15 autoricatture e 2 ricatture di individui inanellati a Passo di Spino in stagioni precedenti.

Il passaggio dello Scricciolo ha inizio solitamente nella seconda metà del mese di settembre e si protrae fino ai primi giorni di novembre con il massimo delle catture tra la seconda e la terza decade del mese di ottobre.

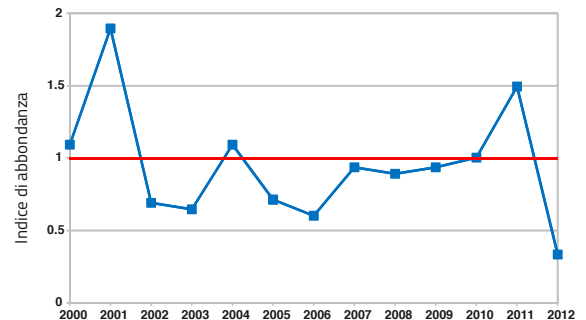
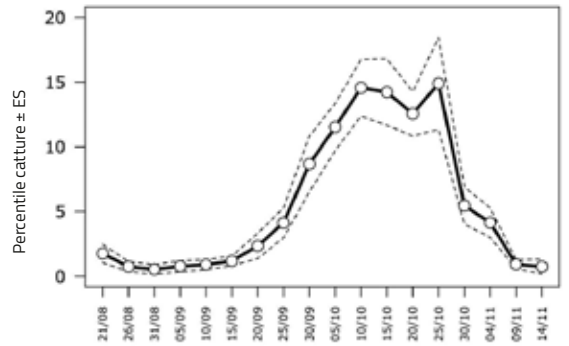
Un numero limitato di Individui nidificanti nell'area di studio viene catturato regolarmente nei giorni a cavallo tra agosto e settembre.

La data mediana di passaggio nel periodo di studio si colloca intorno al 14 ottobre, con variazioni annuali tra il 6 ed il 21 ottobre. Non sono state registrate tendenze significative all'anticipo o al posticipo della data di passaggio nel corso del periodo di attività dell'Osservatorio.

L'abbondanza delle catture, appare in leggero decremento anche se la tendenza non è statisticamente significativa. Nel 2012 è stato ottenuto il numero annuale minimo di catture dalla riapertura della stazione nel 2000.

È stato registrato un leggero incremento (marginale, $P < 0.10$) del rapporto numerico tra giovani ed adulti che ha raggiunto nel 2012 un valore di 12:1.

Per quanto riguarda la variazione negli anni dei parametri biometrici e fisiologici non sono state registrate tendenze significative all'incremento o al decremento.



PETTIROSSO (*Erithacus rubecula*)

Il Pettirosso è uno tra i Passeriformi più noti: corporatura tondeggiate, becco sottile, vistoso petto rosso. Prevalentemente insettivoro, in autunno e inverno integra la dieta con bacche e frutti. I sessi sono indistinguibili sulla base del piumaggio.

Il suo habitat è costituito da ambienti forestali con ricco sottobosco e piccoli spazi aperti; frequenta anche parchi e giardini urbani e in generale è ben adattabile a diversi tipi di habitat, purché sia presente una minima copertura arboreo-arbustiva.

La specie è largamente diffusa in tutta Europa, nidificando dal livello del mare fino al limite superiore della vegetazione arboreo-arbustiva. La popolazione europea è stimata essere dell'ordine di 43-83 milioni di coppie.

Il Pettirosso è una specie migratrice notturna "a corto raggio" per quanto riguarda le popolazioni della parte settentrionale e centro-orientale del suo areale, con una vasta area di svernamento comprendente Europa meridionale, Mediterraneo, Nord Africa e Medio Oriente; sono invece parzialmente sedentarie le popolazioni della parte meridionale e occidentale dell'areale.



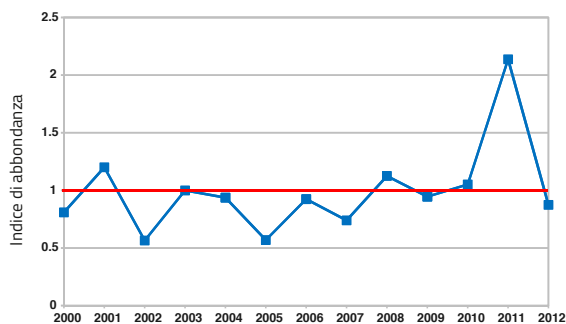
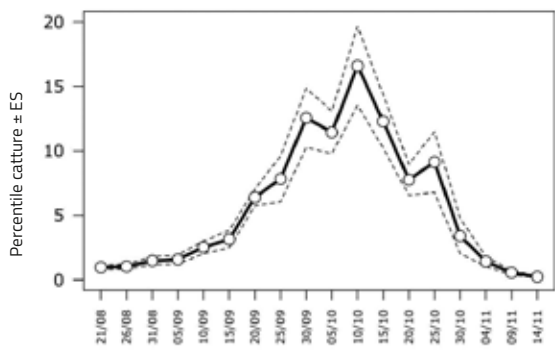
Negli autunni dal 2000 al 2012 sono stati catturati 5.959 individui. Sono state effettuate 199 autricature e 10 ricatture di individui inanellati presso il Passo stesso in stagioni precedenti. Sono infine stati ricatturati due individui inanellati in stazioni ornitologiche estere (uno in Lituania ed uno in Austria). Il passaggio del Pettirosso si protrae solitamente per gran parte del periodo autunnale. Ciò è dovuto alla sovrapposizione nell'area di studio di diverse popolazioni provenienti da diversi settori geografici del continente ed aventi tempi e distanza di migrazione differenti.

La data mediana di passaggio si colloca intorno al 9 ottobre, con variazioni annuali tra il 28 settembre ed il 14 ottobre. **Per il Pettirosso, caso unico tra le specie target, è stata registrata una tendenza al posticipo della data mediana di passaggio.** È possibile che su questo slittamento abbiano influito i recenti cambiamenti climatici, cui la specie potrebbe aver risposto con il prolungamento della permanenza negli areali riproduttivi.

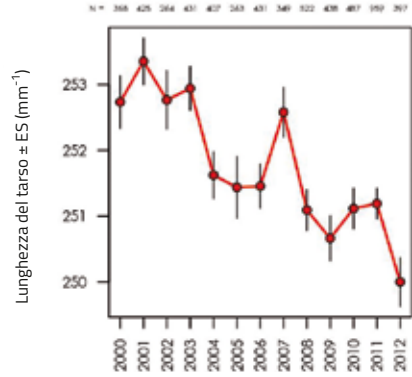
Il numero di catture di Pettirosso ha fatto registrare dal 2000 al 2012 oscillazioni abbastanza regolari senza tendenze significative.

Il rapporto tra giovani ed adulti ha avuto un valore medio di 5.5:1 ed ha mostrato, come il numero di catture, oscillazioni regolari senza tendenze significative.

Dal 2000 al 2012 è stato rilevato un decremento significativo della lunghezza del tarso, misura indicatrice delle dimensioni corporee. Il fatto che tale diminuzione si verifichi congiuntamente allo slittamento temporale della data mediana di passaggio rafforza l'ipotesi che in questa specie siano in atto



mutamenti adattativi in risposta al variare delle condizioni climatiche. **Se è vero che il posticipo della migrazione autunnale può essere interpretato come una risposta all'aumento della temperatura autunnale nei quartieri riproduttivi, è altrettanto vero che la diminuzione delle dimensioni corporee risponde ad una nota regola ecologica secondo la quale all'interno di una specie con ampia distribuzione gli ambienti più caldi sarebbero abitati da popolazioni di minori dimensioni.** La variazione globale di temperatura potrebbe dunque portare a cambiamenti evolutivi nelle dimensioni corporee di molte specie, come è stato infatti dimostrato proprio nella classe degli Uccelli.

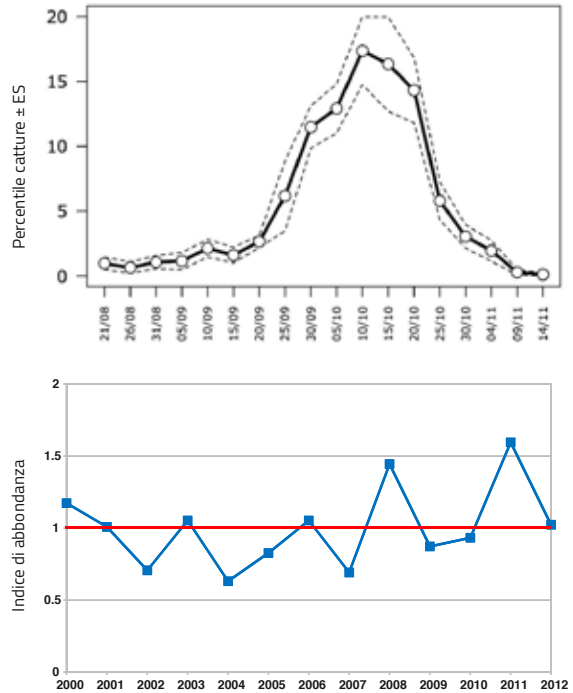


TORDO BOTTACCIO (*Turdus philomelos*)

Il Tordo bottaccio è un insettivoro di corporatura compatta, tarsi lunghi e robusti, vistosa macchiettatura su petto e fianchi; ha regime alimentare molto vario, basato su invertebrati, dei quali si nutre perlopiù a terra, ed integrato a fine estate e in autunno-inverno da bacche e frutta. I sessi non sono distinguibili sulla base del piumaggio.

L'habitat prevalente è costituito da foreste montane e collinari, miste o di conifere; predilige boschi ricchi di sottobosco e humus, relativamente umidi. Può anche occupare ambienti antropizzati, quali parchi e giardini urbani e campagne alberate.

Nidifica a latitudini medio-alte dell'Europa, dal livello del mare fino a 2.000 m. Nelle aree meridionali si comporta da specie montana.



La consistenza della popolazione europea è stimata intorno alle 20-36 milioni di coppie.

Il Tordo bottaccio è parzialmente sedentario nelle parti meridionali e occidentali dell'areale, mentre è prevalentemente migratore in quelle settentrionali e centro-orientali, spostandosi su corta distanza e prevalentemente di notte. I siti di svernamento si localizzano nei settori meridionali dell'areale riproduttivo e nell'intero bacino del Mediterraneo.

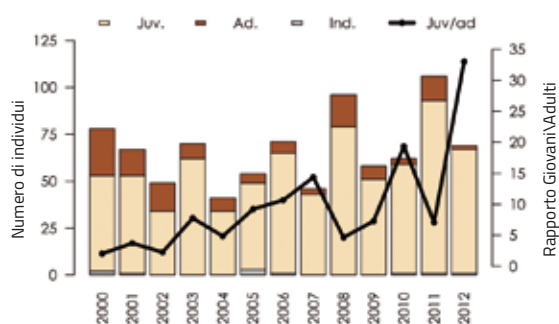
Durante il periodo monitorato sono stati catturati nella stagione autunnale 873 individui. Non sono mai state effettuate ricatture.

La migrazione del Tordo bottaccio si caratterizza sovente per passaggi di grandi contingenti migratori in intervalli temporali relativamente ristretti collocati nel mese di ottobre.

La data mediana di passaggio si colloca intorno al 10 ottobre, con variazioni annuali tra il 29 settembre ed il 14 ottobre. Per questa specie è stata registrata nel corso degli anni una leggera tendenza al posticipo del passaggio, tuttavia non statisticamente significativa. L'abbondanza delle catture ha avuto negli anni regolari oscillazioni senza tendenze definite: in base ai dati raccolti non sembrano dunque esistere fenomeni di incremento o decremento nelle dimensioni dei contingenti migratori.

Il rapporto tra giovani ed adulti ha avuto un valore medio di 8:1 ed ha mostrato, un incremento significativo nel corso degli anni (ha raggiunto nel 2012 il suo valore più elevato, oltre 30:1). **L'aumento del rapporto tra giovani ed adulti, a fronte di una sostanziale stabilità del numero annuale di catture, è plausibilmente dovuto ad una diminuzione dei tassi di sopravvivenza degli individui adulti.** Nonostante uno stato di conservazione favorevole a livello continentale, il Tordo bottaccio ha subito marcati declini locali in alcune porzioni occidentali del suo areale, il cui meccanismo scatenante è stato

recentemente individuato proprio in un calo dei tassi di sopravvivenza. La situazione di questa specie va dunque monitorata con attenzione.



Per quanto riguarda la variazione negli anni dei parametri biometrici e fisiologici è stato rilevato un decremento, quasi significativo, dell'indice di condizione rappresentato dal peso rapportato alle dimensioni del corpo. La diminuzione di tale indice costituisce un altro elemento preoccupante, poiché potrebbe essere rappresentativo di un peggioramento delle condizioni generali delle popolazioni migratrici, dovuto a sua volta al peggioramento della qualità degli ambienti presenti negli areali riproduttivi o nelle aree di sosta.

REGOLO (*Regulus regulus*)

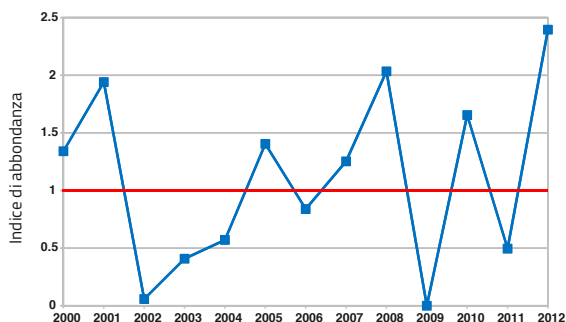
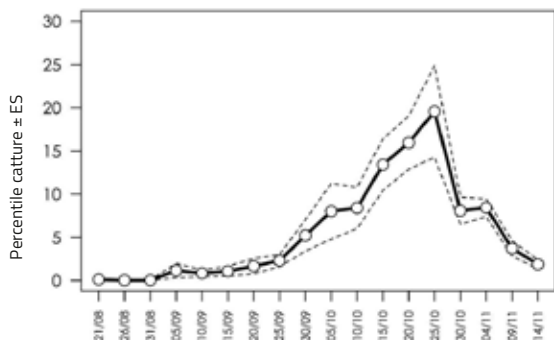
Il Regolo è il **più piccolo uccello europeo**, tipicamente arboreo, con sagoma tondeggiate, coda molto corta, becco sottile e tarsi lunghi e sottili. È caratterizzato da un regime alimentare strettamente insettivoro,



integrato durante la migrazione primaverile da polline e nettare. I sessi sono distinguibili solo dal colore delle piume della parte superiore del capo (giallo con centro arancio nel maschio, solo giallo nella femmina).

Abita prevalentemente complessi forestali di conifere, più raramente formazioni di latifoglie o miste. La specie è diffusa in tutta Europa, seppur con aree di assenza e relative popolazioni disgiunte; nidifica dalla pianura al limite superiore della vegetazione. La popolazione europea è stimata intorno alle 19-35 milioni di coppie.

Il Regolo è una specie parzialmente migratrice, su brevi e medie distanze, prevalentemente notturna; solo le popolazioni delle regioni più settentrionali abbandonano regolarmente le zone di nidificazione, mentre altrove gli spostamenti sono perlopiù legati a condizioni climatiche e disponibilità alimentari locali. L'areale di svernamento è costituito dalle parti meridionali dell'areale riproduttivo e da quelle leggermente più a sud, raggiungendo solo occasionalmente le coste meridionali del Mediterraneo; la specie è numericamente fluttuante con fenomeni irruviti,



cioè contraddistinti dalla presenza di annate con numeri di individui molto alti rispetto alla media.

Durante la migrazione si sposta rapidamente mediante lunghi voli notturni, oppure effettua spostamenti meno rapidi con brevi voli diurni.

Durante il periodo monitorato sono stati catturati nella stagione autunnale 2.475 individui. Sono state inoltre effettuate 19 autoricatture ed una ricattura di un individuo inanellato in un'altra stazione ornitologica italiana.

Il picco di passaggio del Regolo si verifica spesso a fine ottobre, dopodiché le catture vanno rapidamente esaurendosi: non sono mancate le eccezioni a questa modalità, con prolungamenti del passo per tutta la prima metà del mese di novembre. Gli individui che transitano nel mese di novembre fanno verosimilmente parte dell'ampio contingente svernante regionale. La data mediana di passaggio si colloca intorno al 20 ottobre, con variazioni annuali tra il 3 ed il 25 ottobre. La scansione temporale delle catture si è mostrata molto variabile negli anni, ma non vi sono indicazioni di tendenze significative verso un anticipo o uno slittamento.

Il numero di catture di Regolo ha fatto registrare dal 2000 al 2012 oscillazioni ampie ed irregolari con

picchi massimi negli anni 2001, 2008 e 2012 e minimi negli anni 2002 e 2009, quando addirittura il regolo non è stato affatto catturato.

Il rapporto tra giovani e adulti è stato altrettanto variabile ed evidentemente legato alle dimensioni del contingente migratorio.

Per quanto riguarda la variazione negli anni dei parametri biometrici e fisiologici è stato rilevato un incremento statisticamente significativo della lunghezza dell'ala, secondo la misura della corda massima. Tale fatto potrebbe rispecchiare variazioni generali nelle dimensioni medie degli individui, così come nella semplice morfologia alare, forse in risposta a mutate distanze di migrazione.

Il Regolo è una delle specie che viene regolarmente rilevata nel corso dell'attività di conteggio, grazie agli spostamenti migratori brevi effettuati nel corso del dì.

Dal 2005 al 2012 sono stati conteggiati 911 individui. Per questa specie i risultati forniti da conteggio visivo e inanellamento in merito alle dimensioni dei contingenti migratori sono del tutto comparabili e la loro integrazione costituisce la soluzione ottimale per ottenere le stime più affidabili sugli andamenti di popolazione.



BALIA NERA (*Ficedula hypoleuca*)

La Balia nera ha corporatura compatta, becco mediamente sottile, tarsi corti e sottili. Specie insettivora, cattura gli insetti al volo, lanciandosi ripetutamente da posatoi sulle chiome degli alberi; a fine estate integra la propria dieta con elementi vegetali. Il sesso è distinguibile sulla base del piumaggio, soprattutto durante la stagione primaverile (il maschio presenta capo e parti superiori nere che nella femmina sono bruno-olivastre).

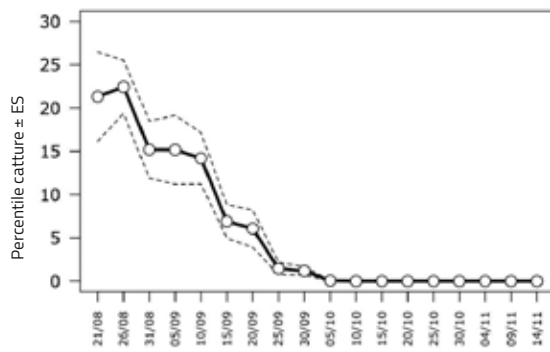
Il suo habitat elettivo è costituito da boschi di latifoglie o misti a conifere, maturi, luminosi, poveri di sottobosco e ricchi di piante con cavità.

La Balia nera è diffusa in Europa alle medie e alte latitudini, dal livello del mare fino ai 1500 m di quota. La popolazione europea è stimata intorno alle 12-20 milioni di coppie.

Specie migratrice notturna su lunga distanza, sverna nell'Africa occidentale e centro-occidentale.

Durante il periodo monitorato sono stati catturati nella stagione autunnale 2.236 individui. Sono inoltre state effettuate 9 autoricature.

Il passaggio della Balia nera attraverso la nostra Regione va solitamente da inizio agosto a fine settembre, con picchi massimi a cavallo tra i due mesi. La data di apertura della stazione di Passo di Spino permette di intercettare buona parte del periodo di passo della specie che ha nelle zone boschive dell'area prealpina una delle più importanti aree di sosta lungo il difficile tragitto che conduce gli individui dagli areali riproduttivi europei a quelli di svernamento nell'Africa occidentale.



I picchi di catture registrati presso Passo di Spino si sono collocati alternativamente a fine agosto e a inizio settembre. La fenologia complessiva del periodo 2000-2012 indica nell'ultima pentade di agosto il periodo di massimo passaggio, dopodiché le catture vanno regolarmente diminuendo fino ad esaurirsi a fine settembre.

CINCIA MORA (*Periparus ater*)

La Cincia mora è la più piccola cincia europea, di corporatura abbastanza tozza, becco sottile e tarsi molto robusti, caratteri che la rendono particolarmente agile in ambiente forestale, in cui vive proccacciandosi insetti e semi. I sessi sono difficili da

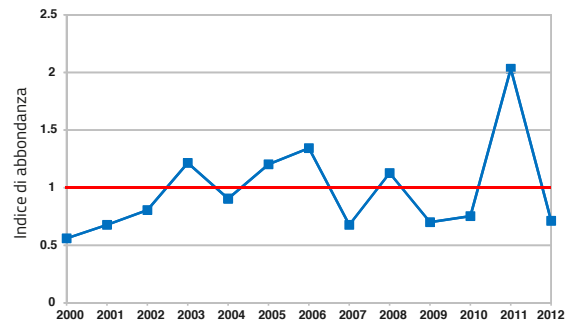
Dato che il periodo di attività della stazione di invernamento non copre l'intero periodo di passaggio della specie, i risultati delle analisi dei dati di cattura vanno considerati con cautela.

La data mediana di passaggio si colloca intorno al 31 agosto, con variazioni annuali tra il 20 agosto ed il 6-7 settembre.

Il numero di catture ha avuto negli anni oscillazioni piuttosto contenute, con la sola esclusione del 2011, anno in cui è stato registrato un valore inusualmente elevato.

Il rapporto numerico tra giovani ed adulti ha avuto variazioni comprese tra i valori di 2:1 e 12:1, assestandosi sul valore di 4:1 nel 2012.

Non sono infine stati rilevati andamenti significativi nella variazione dei valori medi dei parametri biometrici e fisiologici misurati.



La Balia nera, costituisce una specie molto interessante dal punto di vista della ricerca scientifica. Essa è stata infatti una delle prime specie per cui è stata dimostrata un'influenza negativa del cambiamento climatico globale a livello di popolazione. Il meccanismo attraverso cui si realizza l'effetto negativo del cambiamento climatico consiste nella perdita della sincronizzazione tra l'arrivo primaverile dei migratori nei siti riproduttivi e la massima disponibilità di risorse alimentari negli stessi siti.

distinguere sulla base del piumaggio.

Nidifica di preferenza in foreste di conifere, non disdegnando però anche complessi forestali misti o costituiti da sole latifoglie.

Diffusa in tutta Europa, mostra un'ampia variabilità geografica, con diverse sottospecie. In Europa nidificano 12-29 milioni di coppie, numero però soggetto ad ampie fluttuazioni.



La Cincia mora è tendenzialmente sedentaria nelle porzioni meridionali e occidentali del suo areale, con possibili movimenti dispersivi e altitudinali, soprattutto dei giovani. Le popolazioni orientali e settentrionali sono invece parzialmente migratrici, diurne, a corta distanza, con spesso movimenti di tipo irruivo che si verificano a cadenza regolare (a distanza di circa 5 anni). Sverna all'interno del suo stesso areale di nidificazione e verso sud, fino al Mediterraneo.

Durante il periodo monitorato sono stati catturati nella stagione autunnale 857 individui. Sono state effettuate 7 autoricatture e 3 ricatture di individui inanellati a Passo di Spino nelle stagioni precedenti. **L'attività svolta presso Passo di Spino ha permesso di intercettare le irruzioni degli anni 2000, 2005 e 2010 e 2012.**

Le modalità con cui si realizza il passaggio negli anni di invasione sono piuttosto irregolari.

Nei migratori irruivi infatti, detti anche migratori "non obbligati", la migrazione si attua come risposta molto flessibile alle mutate condizioni ambientali, in particolare al forte declino della disponibilità alimentare. La migrazione in queste specie ha un controllo genetico molto meno rigido e ciò genera marcate differenze anche nelle distanze percorse tra individui di età e sesso differente.

Tra i movimenti irruivi registrati nel corso del periodo di attività, quello del 2012 è stato il più importante per numero di catture. A causa della fenologia migratoria della specie, che risulta molto irregolare, non è possibile valutare la tendenza demografica delle popolazioni migratrici in transito presso l'area di studio con l'intervallo di anni a disposizione.

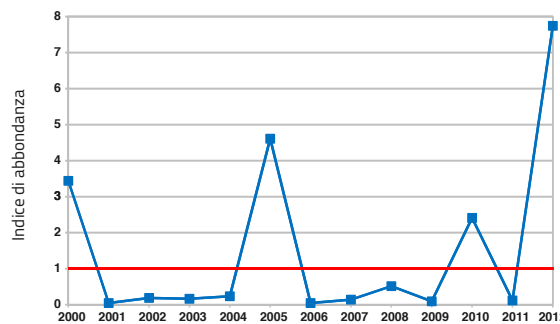
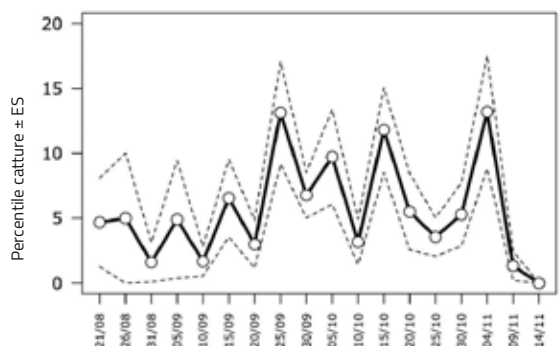
Non risultano tendenze significative del rapporto numerico tra giovani ed adulti. Va tuttavia segnalato che tale rapporto ha raggiunto nel corso delle ultime due invasioni (2010 e 2012) valori mai raggiunti in precedenza (rispettivamente 20:1 e 15:1).

Nel caso della Cincia mora la variazione dell'age-ratio potrebbe non riflettere variazioni demografiche delle popolazioni migratrici, ma solo la variazione delle strategie di migrazione in individui di età diversa nel corso dei movimenti irruivi intercettati.

Avendo a disposizione dati riferibili sostanzialmente a soli quattro anni di dati (corrispondenti agli anni in cui vi sono state le irruzioni) è difficile evidenziare tendenze significative nella variazione dei parametri biometrici e fisiologici misurati. Ciononostante le analisi hanno messo in evidenza una diminuzione significativa del valore dei due parametri biometrici considerati, ovvero lunghezza dell'ala secondo la misura della corda massima e lunghezza del tarso.

La Cincia mora è un migratore diurno ed è dunque una specie target dei conteggi visivi. Dal 2005 al 2012 sono stati rilevati 439 individui.

Il periodo in cui vengono effettuati i conteggi è incentrato sul mese di ottobre e nel 2005 non è stato possibile intercettare il movimento irruivo, il cui picco si è verificato a fine settembre.



FRINGUELLO (*Fringilla coelebs*)

Il Fringuello ha corporatura robusta ma snella, becco tozzo, coda lunga e colori particolarmente vivaci nel maschio. Ha una dieta essenzialmente frugivora (semi, frutti e bacche), che nel periodo riproduttivo viene integrata con ragni e insetti. I sessi sono ben distinguibili in base al piumaggio (dimorfismo sessuale).

Il suo habitat è costituito dagli ambienti alberati, con una certa adattabilità alle varie tipologie arboree: boschi di latifoglie, conifere o misti, semplici filari in ambiente agricolo o rurale, parchi e giardini urbani.

La specie è largamente diffusa in tutta Europa anche se localmente può essere molto scarsa o assente (per esempio nelle regioni più settentrionali della Scandinavia). Nidifica dal livello del mare fino al limite superiore raggiunto dagli alberi. Presenta un'ampia variabilità geografica, con diverse sottospecie. La popolazione europea è stimata intorno a 130-240 milioni di coppie.

Le popolazioni nidificanti nell'Europa centro-settentrionale sono migratrici diurne a corto raggio; quelle dell'Europa meridionale, delle isole britanniche e della fascia nordafricana sono parzialmente



sedentarie. L'areale di svernamento è costituito dalle regioni meridionali e sud-occidentali dell'areale, nel quale le popolazioni migratrici si sommano a quelle stanziali.

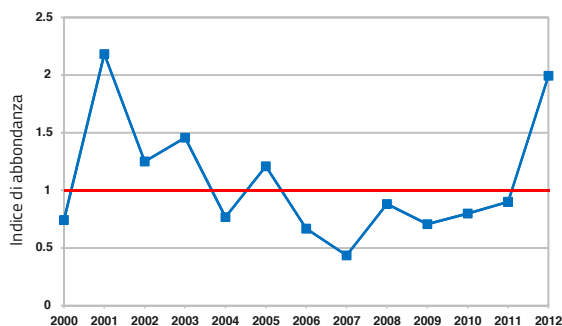
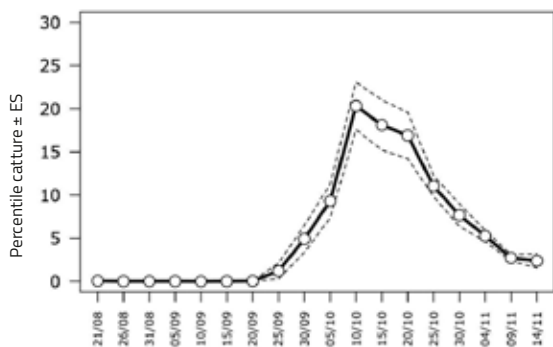
Il Fringuello è la specie più catturata presso Passo di Spino e nell'intera Regione Lombardia (Ferri e Spina, 2005). Durante il periodo monitorato sono stati catturati nella stagione autunnale 13.884 individui. Sono state effettuate 32 autorizzazioni e 6 ricatture di individui inanellati in altre stazioni ornitologiche.

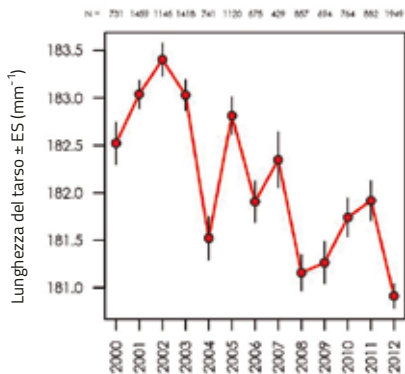
I primi migratori transitano nell'area di studio a fine settembre ed il picco massimo di catture si colloca nella decade centrale del mese di ottobre. Le catture vanno poi diminuendo regolarmente, proseguendo con numeri contenuti fino alla metà di novembre, data di chiusura della stazione.

La data mediana di passaggio si colloca intorno al 16 ottobre, con variazioni annuali tra il 12 ed il 22 ottobre. Per questa specie non si sono registrate variazioni significative nel periodo di passaggio.

Il numero di catture di Fringuello ha fatto registrare un calo significativo a partire dal 2001 anno in cui è stato effettuato il numero massimo di catture. Nel 2012 è stato registrato nuovamente un numero elevato di catture, dato che ha arrestato la tendenza negativa vissuta dalla specie nel periodo 2001-2011.

Le analisi hanno evidenziato un tendenza statisticamente significativa all'incremento del rapporto numerico tra giovani ed adulti.





Come per il Pettirosso nel Fringuello è stato registrato in 13 anni un decremento significativo della lunghezza del tarso, probabile indice di una diminuzione nelle dimensioni corporee medie delle popolazioni in transito attraverso Passo di Spino. Le analisi hanno peraltro evidenziato diminuzioni significative anche nel valore di tutti gli altri parametri biometrici.

Il Fringuello è anche la specie maggiormente rilevata durante i conteggi visivi. Complessivamente sono stati rilevati 40.244 individui.

PEPPOLA (*Fringilla montifringilla*)



La Peppola vive a latitudini boreali ed è molto simile al Fringuello sia per aspetto che per abitudini ecologiche. La sua dieta è costituita essenzialmente da semi, bacche e frutta, integrata in estate da invertebrati. I sessi sono sempre ben distinguibili in base al piumaggio.

Il suo habitat di elezione è rappresentato dalle vaste formazioni forestali boreali di betulle, conifere o miste.

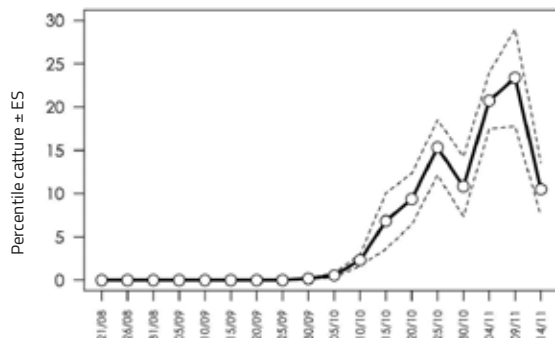
È distribuita nelle regioni boreali europee e nella parte meridionale di quelle artiche, comprendenti la Penisola scandinava e la Russia, fino alla Siberia orientale. Nidificazioni isolate sono segnalate anche nell'Europa centro-orientale. Presenta bassa variabilità geografica con nessuna sottospecie riconosciuta (specie monotipica). La popolazione europea è stimata intorno alle 13-22 milioni di coppie.

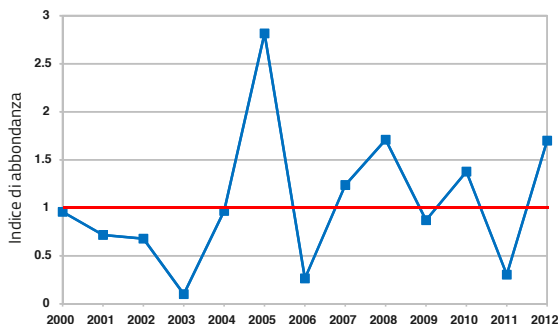
Tutte le popolazioni sono migratrici e svernano quasi interamente al di fuori dell'areale riproduttivo. La Peppola è, quindi, un migratore diurno, a corta distanza, svernante nell'Europa occidentale e nel bacino del Mediterraneo, fino al Nord Africa.

Spesso i suoi movimenti sono di carattere invasivo e irruvido: la sua presenza nei quartieri di svernamento è a volte condizionata, localmente, dalla produzione ciclica delle faggiole nelle faggete del centro-nord Europa.

Durante il periodo monitorato sono stati inanellati nella stagione autunnale 2.943 individui. Sono state effettuate 3 autoricatture e 3 ricatture di individui inanellati in altre stazioni ornitologiche.

Il passaggio della Peppola nell'area di studio non inizia solitamente prima della seconda decade del mese di ottobre e raggiunge il suo picco massimo, in maniera variabile, da fine ottobre a inizio novembre. La fenologia migratoria di questa specie è solitamente caratterizzata da un unico picco ben definito. Per diversi anni la chiusura della stazione è avvenuta con la migrazione della Peppola ancora in pieno svolgimento. **Questa specie, nel periodo tardo autunnale ed invernale, oltre ai movimenti migratori**





veri e propri compie numerosi erratismi e spostamenti locali ai quali è dovuto parzialmente il prolungamento delle catture fino al periodo invernale.

La data mediana di passaggio si colloca intorno al 3 novembre, con variazioni annuali molto marcate. Nel 2006, anno in cui la stazione ha operato in via eccezionale fino a fine novembre la data mediana di passaggio è stata il 23 novembre.

Nel corso degli anni si è registrata una leggera tendenza al posticipo del primo quartile della migrazione, ovvero del passaggio dei primi individui in migrazione: è possibile che questi prolunghino la loro permanenza negli areali riproduttivi in risposta a mutate condizioni climatiche, ma il fatto che l'attività della stazione non intercetti per intero il passaggio migratorio suggerisce cautela nell'interpretazione dei risultati.

Il numero di catture di Peppola ha fatto registrare ampie ed irregolari oscillazioni nel corso degli anni, risultato del carattere irruvivo dei movimenti migratori della specie. Questi infatti sono caratterizzati da ampie variazioni nel numero di individui che intraprendono la migrazione e nei tempi con cui questa si realizza. Anche quest'ultimo fattore condiziona il numero totale di individui catturati a seconda della porzione di periodo migratorio intercettato dall'attività della stazione.

Il rapporto tra giovani ed adulti mostra valori compresi in un intervallo piuttosto ristretto (tra 0.5:1 e 3:1); tale valore ha mostrato, ampie oscillazioni negli anni, ricalcando l'andamento delle catture complessive ed è stato perlopiù influenzato dalla variazione del numero di giovani nati nell'anno. La specie mostra diminuzioni significative della misura del tarso.

La Peppola è una delle specie target dell'attività di conteggio visivo. Complessivamente sono stati rilevati 4.884 individui. Gli indici di abbondanza annuali restituiti da conteggio e inanellamento hanno avuto in generale un andamento paragonabile, seppur con alcune lievi differenze. Anche per questa specie il conteggio costituisce un elemento prezioso nella definizione delle tendenze demografiche e nella stima delle consistenze dei contingenti migratori in transito attraverso i passi alpini.

LUCHERINO (*Carduelis spinus*)

Il Lucherino è tra i più piccoli Fringillidi europei, ha corporatura compatta, coda corta e forcuta, becco mediamente sottile e un colore di fondo giallo-verdastro. Ha una dieta tipicamente granivora, con predilezione per i semi di conifere, ontano e betulla, integrata da invertebrati durante la stagione riproduttiva. I sessi sono ben distinguibili sulla base del piumaggio.

Il suo habitat prevalente è costituito dalle foreste di conifere, nelle aree boreali e temperate; predilige in particolare le formazioni a pecceta o le peccio-laricete, con presenza di radure.

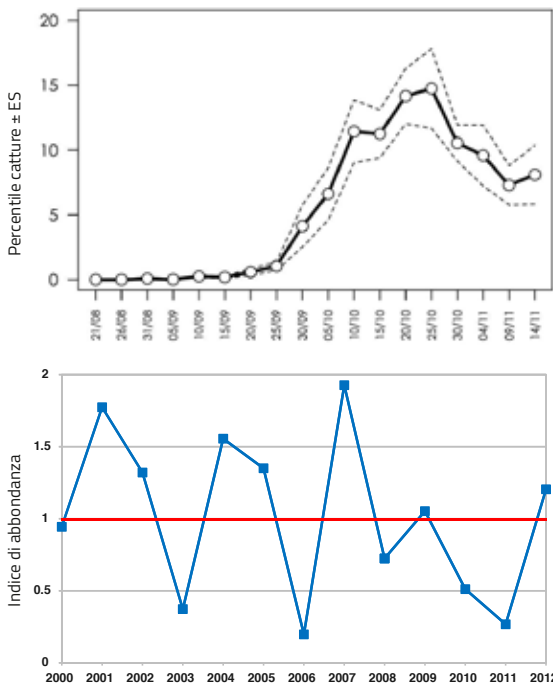
In Europa il Lucherino è diffuso uniformemente dalle regioni centrali a quelle nord-orientali; nella porzione meridionale e occidentale le presenze sono sporadiche e circoscritte alle zone montuose. Presenta una discreta variabilità geografica, anche se non ha nessuna sottospecie riconosciuta (specie monotipica). La popolazione europea è stimata tra 10 e 18 milioni di coppie.



Nelle porzioni settentrionali dell'areale il Lucherino è prevalentemente un migratore diurno a corto raggio, ma alcune popolazioni che nidificano alle latitudini meridionali possono essere considerate residenti.

I quartieri di svernamento sono costituiti dall'Europa meridionale e dalle regioni del Mediterraneo, fino al Nord Africa. In alcune annate può risultare invasivo, in relazione alla variabilità inter-annuale nella produttività delle foreste di conifere.

Il Lucherino è tra le specie più catturate a Passo di Spino, secondo solo a Fringuello. Durante il periodo monitorato sono stati catturati nella stagione autunnale 7.231 individui. Sono state effettuate 7 autoricatture e 3 ricatture di individui inanellati in stazioni ornitologiche straniere (Svizzera, Polonia e Finlandia). Il passaggio del Lucherino negli anni monitorati è spesso stato caratterizzato da un'ondata principale accompagnata da altre ondate di minore portata. Le



catture hanno avuto inizio solitamente a fine settembre, raggiungendo poi il picco massimo nella terza decade del mese di ottobre e protraendosi fino alla chiusura dell'impianto, a metà novembre. La data mediana di passaggio si colloca intorno al 21 ottobre, con variazioni annuali tra il 9 ottobre ed il 4 novembre. La data mediana di passaggio, così come primo e terzo quartile (cioè le componenti precoci e tardive dei migratori), sono significativamente correlati all'indice di abbondanza, che ha avuto ampie e regolari oscillazioni. Negli anni con numeri molto bassi di catture, queste ultime vengono effettuate tardivamente, anche perché dal campione mancano soprattutto gli individui giovani che sono solitamente i primi a transitare. A conferma di ciò il rapporto tra giovani ed adulti è correlato significativamente sia all'indice di popolazione, sia alla data mediana di passaggio.

Anche per questa specie dunque il successo riproduttivo (o di involo dei giovani) sembra il fattore che maggiormente condiziona le dinamiche di popolazione registrate nell'area di studio. Il rapporto tra giovani ed adulti ha avuto variazioni tra i valori di 1:1 e 4:1 raggiungendo nel 2012 il suo valore più elevato.

Per quanto riguarda la variazione negli anni dei parametri biometrici e fisiologici, come per Pettiroso e Fringuello è stato rilevato negli anni una decremento della lunghezza del tarso. È stata inoltre evidenziata anche la diminuzione significativa della lunghezza dell'ala. Anche per quanto concerne le osservazioni visive il Lucherino risulta la seconda specie in ordine decrescente di abbondanza, dopo il Fringuello. Complessivamente dal 2005 al 2012 sono stati rilevati 6.381 individui. Gli indici di abbondanza restituiti da conteggio visivo e inanellamento sono risultati perfettamente comparabili ed hanno messo in evidenza gli stessi fenomeni oscillatori.

FROSONE (*Coccothraustes coccothraustes*)

Il Frosone è un grande fringillide dalla corporatura tozza e robusta, capo molto grosso, becco conico e possente, coda corta. Ha dieta essenzialmente granivora, costituita da semi, anche molto duri (aperti facilmente grazie alla considerevole pressione esercitata dal becco), bacche, germogli di alberi e arbusti, oltre a invertebrati (bruchi) nella stagione riproduttiva.

Il suo habitat prevalente è costituito da boschi di latifoglie, frequenta però, nella parte più settentrionale

dell'areale, formazioni a conifere, mentre in quella più meridionale boschetti e arbusteti. Localmente nidifica anche in frutteti, giardini alberati e parchi urbani.

Il Frosone è una specie politipica (costituita da diverse sottospecie) a distribuzione eurasiatica e mediterranea: in Europa presenta un areale ampio ma frammentato che comprende le zone boreali meridionali, le regioni temperate e a clima mediterraneo, i margini di steppe e deserti. Presenta un'ampia variabilità geografica. La popolazione europea è stimata intorno a 2,4-4,2 milioni di coppie.



È un migratore diurno a corto raggio per quanto riguarda le popolazioni settentrionali e sverna verso sud, entro i confini europei, estendendo a volte l'areale di svernamento fino all'Africa mediterranea. Le popolazioni meridionali risultano essere sedentarie o erratiche in inverno. Come per altri fringillidi la permanenza nei quartieri invernali è legata alla fruttificazione autunnale degli alberi e può variare molto di anno in anno.

Durante il periodo monitorato sono stati catturati nella stagione autunnale 913 individui. Sono state effettuate 3 autoricatture ed è stato ricatturato un individuo già inanellato in un'altra stazione ornitologica italiana.

La migrazione del Frosone negli anni di attività si è mostrata irregolare, sia dal punto di vista del profilo delle curve fenologiche sia sotto l'aspetto della collocazione temporale del passaggio migratorio.

Le curve fenologiche sono state in alcuni anni caratterizzate da un profilo unimodale con un unico picco di catture ben evidente (ad esempio nel 2004, 2006 e 2008); in altri anni la curva fenologica è risultata invece irregolare e caratterizzata da diverse ondate di catture.

La data mediana di passaggio nel periodo di studio si colloca intorno al 22 ottobre, con variazioni annuali

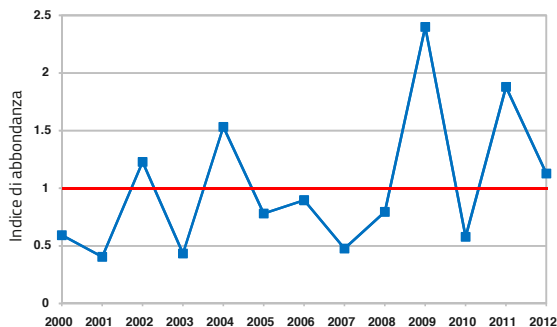
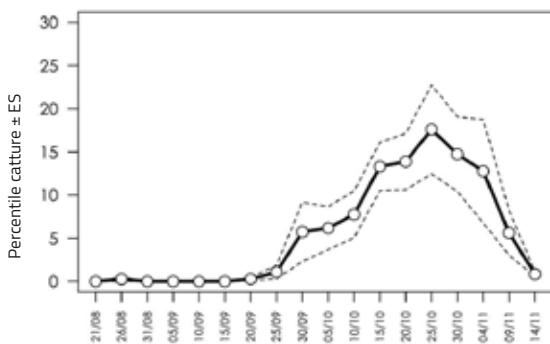
tra il 6 ottobre ed il 2 novembre. Per il Frosone non è stata registrata una tendenza al posticipo o all'anticipo della data mediana di passaggio.

Il numero di catture di Frosone ha fatto registrare dal 2000 al 2012 oscillazioni non regolari con una complessiva tendenza all'incremento, anche se non statisticamente significativa.

Il Frosone è l'unica specie target per la quale il rapporto numerico tra giovani ed adulti si è mantenuto costantemente, tranne un unico anno, al di sotto del valore di 1:1.

Il Frosone è la quarta specie appartenente alla famiglia dei Fringillidi che, considerando l'intero campione a disposizione, ha fatto registrare diminuzioni significative di tutti i parametri biometrici considerati. Anche il Frosone, in quanto migratore diurno ricade nel set di specie target dell'attività di conteggio visivo. Dal 2005 al 2012 sono stati rilevati 1.665 individui.

Gli indici di abbondanza restituiti da conteggio visivo possono fornire indicazioni aggiuntive rispetto a quelle fornite dal solo inanellamento: l'abbondante passaggio del 2009 è stato rilevato ad esempio con entrambe le tecniche di monitoraggio ma, con il conteggio visivo il passo inusualmente abbondante è stato maggiormente evidenziato. Questo costituisce un'altra dimostrazione dell'utilità del conteggio visivo come attività complementare nella stima numerica dei contingenti migratori.



IL CONTRIBUTO DEL CONTEGGIO VISIVO

Il conteggio visivo dei migratori costituisce un elemento qualificante dell'attività di monitoraggio svolta presso l'Osservatorio Ornitologico Antonio Duse. È infatti una **preziosa integrazione dell'inanellamento per la definizione delle tendenze demografiche in atto e per la stima dell'abbondanza dei contingenti migratori** (Calvi et al., 2009).

Nel corso dei primi anni di applicazione del conteggio visivo sono emersi numerosi elementi di interesse che hanno permesso di calibrare i metodi di lavoro e di ottimizzare l'utilizzo dei dati raccolti.

Dopo la definizione della metodologia di campionamento il primo passaggio operativo è consistito nella selezione delle specie target su cui lavorare: a tal fine sono state individuate le specie migratrici diurne su media distanza più frequenti localmente. Tra queste sono presenti diverse specie di Fringillidi (Fringuello, Lucherino, Peppola, Crociere e Frosone), ma anche la Cincia mora ed il Regolo. Questa specie migra prevalentemente di notte, ma attua anche movimenti diurni che vengono intercettati agevolmente dai rilevatori.

I dati raccolti con il conteggio visivo si sono rivelati molto utili per descrivere la fenologia di specie che effettuano principalmente un passaggio alto sopra il valico e che hanno quindi probabilità di cattura molto ridotta, come ad esempio l'Allodola, le specie della famiglia dei Motacillidi, la Passera scopaiola, il Crociere e, tra i non Passeriformi, il Colombaccio. Per queste specie il conteggio visivo permette di delineare la curva fenologica migratoria anche in assenza di dati di inanellamento.

Dal 2007 al 2012, con un ulteriore sforzo di campionamento, vengono effettuate sessioni aggiuntive di conteggio in modo da coprire per intero determinate fasce orarie. Nel complesso sono state campionate quasi 70 ore complete, distribuite omogeneamente nel periodo interessato dal conteggio e collocate perlopiù nelle ore mattutine.

Tale attività si pone due obiettivi:

- valutare il miglior compromesso tra tempo di campionamento nella fascia oraria e rappresentatività dei dati raccolti;
- confrontare conteggio a campione e inanellamento dal punto di vista della precisione delle stime numeriche restituite dai due metodi.

Sia il conteggio di 15 minuti, sia l'inanellamento forniscono indici di abbondanza. Per valutare la bontà di questi indici, essi andrebbero confrontati con il dato reale. Il dato più vicino a quello reale si può ottenere effettuando conteggi continuativi sull'intera fascia oraria. In questo modo si può in via teorica risalire al tipo di relazione che lega gli indici forniti da inanellamento e conteggio a campione al dato reale. Una prima analisi di questi dati è stata condotta nel 2008 per Fringuello, Peppola e Lucherino.

Per tutte e tre le specie l'indice ricavato dal conteggio a campione restituisce una stima quantitativa del reale flusso migratorio leggermente più precisa di quanto possa invece fare l'inanellamento. Test statistici hanno rivelato che la correlazione tra il conteggio nei 15 minuti e il conteggio nell'ora completa è significativamente o quasi significativamente più alta rispetto a quella tra individui inanellati e contati nell'ora completa.



Il Crociere è una delle specie che transita spesso alto sopra il passo: per queste specie il conteggio visivo offre un importante strumento di monitoraggio e di integrazione dei dati di inanellamento.

La relazione tra il numero di individui avvistati e inanellati è funzione di una serie di fattori, in parte intrinseci alle singole specie, in parte di origine esterna. Tra questi ultimi il vento, ad esempio, quando soffia in direzione contraria al flusso migratorio, fa abbassare di quota gli uccelli facendo aumentare

di conseguenza il numero di catture. Anche la riduzione di visibilità dovuta a nebbia o foschia influenza la relazione numerica tra i due indici, limitando il numero di specie rilevate visivamente.

Tra i fattori intrinseci alle varie specie hanno un ruolo importante la quota di sorvolo del passo e la dimensione degli stormi, o meglio, la regolarità nella dimensione degli stessi.

L'influenza della quota di volo è di immediata comprensione: più questa è elevata meno i migratori saranno soggetti a cattura. Le specie che transitano basse sopra il crinale sono quelle con un maggior numero di catture in relazione al passaggio reale.

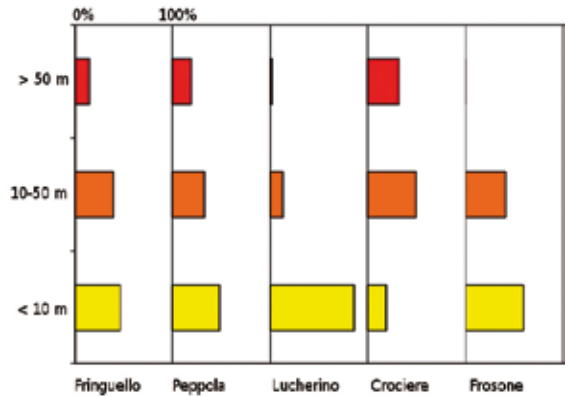
La dimensione degli stormi in transito non influisce sulla probabilità di cattura, ma influenza la probabilità di individuare visivamente gli individui con un conteggio a campione. A parità di abbondanza è infatti più facile stimare il transito reale per specie che mostrano un passaggio regolare di pochi individui, piuttosto che per specie che mostrano un passaggio aggregato di un gran numero di individui.

La naturale conseguenza di queste considerazioni è che specie diverse mostrino un diverso rapporto tra i numeri di individui inanellati e contati. Ciò è esattamente quanto accade. In tal senso è molto efficace a fini illustrativi la differenza tra le due specie più abbondanti rilevate a Passo di Spino: Fringuello e Lucherino.

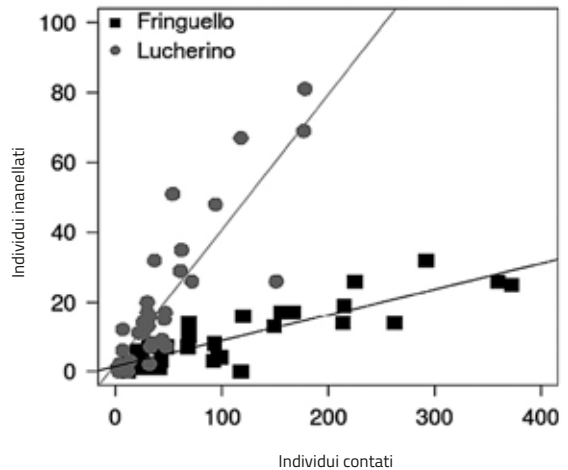
Per i lucherini, che mostrano prevalentemente un passaggio basso sopra il crinale, il rapporto tra individui inanellati e contati è decisamente maggiore rispetto ai fringuelli.



Vento e visibilità possono condizionare la relazione tra individui contati e individui inanellati.



Quote indicative di volo per le specie più comuni in transito attraverso il Passo dello Spino nel 2008.



Relazione tra individui contati e inanellati allo Spino nel 2007 per Fringuello e Lucherino. È evidente come a parità di individui conteggiati i lucherini vengano catturati in quantità maggiore rispetto ai fringuelli.

È interessante notare che il rapporto tra individui contati ed inanellati varia di anno in anno anche all'interno delle singole specie; esso potrebbe essere influenzato da diversi fattori, tra cui l'efficienza dell'impianto di cattura e le condizioni meteorologiche.

L'esistenza di un'influenza di questi fattori è stata confermata dal fatto che il rapporto tra individui contati ed inanellati ha avuto negli anni variazioni comparabili in diverse specie (ad es. Fringuello, Lucherino, Peppola e Frosone).

L'informazione fornita dal conteggio visivo si è dunque rivelata fondamentale per effettuare una stima dell'abbondanza "assoluta" delle specie che transitano nell'area di studio. La disponibilità di dati di confronto tra il numero di individui contati ed inanellati permette infatti di effettuare una stima più precisa della reale consistenza del passo migratorio.

I dati derivanti dal conteggio hanno infine trovato un'utile applicazione nel valutare l'efficacia dell'impianto di cattura. Dall'esame dei dati dei primi anni di conteggio è emerso un probabile calo dell'efficacia dell'impianto. Indubbiamente la modifica parziale dell'alberatura storica prospiciente l'impianto, dovuta perlopiù a naturali decessi, ha penalizzato l'efficacia dello stesso. Al fine di "tamponare" questa situazione nell'autunno 2010, dopo un'analisi delle possibili soluzioni, condivisa con i responsabili di alcuni importanti centri ornitologici dell'arco alpino, è stata proposta e applicata una soluzione per migliorare la mascheratura delle reti. Le reti sono cioè state mascherate piantando nel terreno a poca distanza dal transetto alcuni rami di abete e leccio. Le stesse mascherature sono state messe in atto negli anni seguenti.

I lavori sono stati eseguiti nella decade centrale del



Lavori per la mascheratura delle reti realizzati dagli operai forestali di ERSAF.

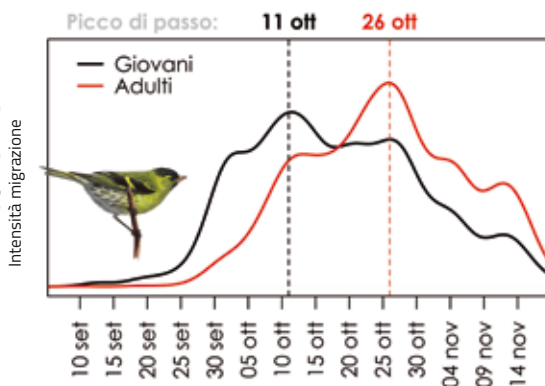
mezzo di ottobre, quando i conteggi erano già avviati da una decina di giorni. Ciò ha permesso di valutare l'efficacia dell'intervento confrontando la relazione tra gli individui inanellati e quelli contati prima e dopo l'intervento stesso: è stato registrato un incremento significativo di tale rapporto che ha confermato la buona riuscita degli interventi.

APPROFONDIMENTI DI RICERCA

Come affermato in precedenza nel corso degli anni sono stati approfonditi diversi aspetti della migrazione con indagini ad hoc che hanno riguardato, singole specie o aspetti particolari del fenomeno migratorio. In questo capitolo vengono presentati brevemente i risultati di alcuni di questi lavori.

Non tutti gli individui della stessa specie migrano allo stesso modo.

Una delle analisi di approfondimento effettuata sui dati raccolti a Passo di Spino ha avuto come obiettivo l'individuazione di strategie differenziali di migrazione all'interno delle specie migratrici in individui appartenenti a differenti classi di età e sesso. È infatti noto che in alcune specie migratrici classi omogenee di individui (tipicamente maschi e femmine o giovani e adulti) migrano con tempistiche significativamente differenti. In un lavoro effettuato



Migrazione differenziale nel Lucherino: la data mediana di passaggio degli adulti è posticipata di una settimana rispetto a quella dei giovani, mentre il picco di passaggio si verifica addirittura due settimane dopo.

sulle specie di Fringillidi più frequenti (Fringuello, Peppola, Lucherino e Frosone) catturati tra il 2000 ed il 2007 è stata messa in evidenza l'esistenza di migrazione differenziale in tutti gli anni considerati per Fringuello e Lucherino. Nel Fringuello il passaggio mediano delle femmine (12 - 19 ottobre) si è verificato con un anticipo dai tre ai cinque giorni rispetto a quella dei maschi (17 - 23 ottobre). Nel Lucherino invece è stato messo in evidenza un passaggio posticipato degli adulti rispetto ai giovani con uno scarto compreso tra 4 e 12 giorni.

Cosa influenza la quantità di riserve energetiche dei migratori?

Un altro approfondimento ha interessato la gestione delle riserve energetiche da parte dei migratori con particolare riferimento all'influenza che su di esse hanno le condizioni meteorologiche incontrate dai migratori nell'ultimo tratto di migrazione precedente la loro cattura.

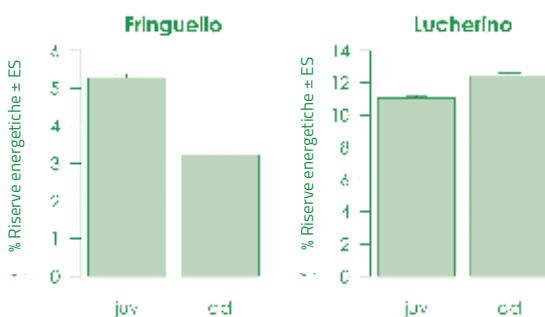
Le analisi condotte anche in questo caso su Fringuello, Peppola, Lucherino e Frosone hanno messo innanzitutto in evidenza una variazione molto importante delle riserve energetiche nei diversi anni di studio, a riprova di quanto siano importanti le condizioni generali vissute negli areali di nidificazione e lungo l'intero tragitto compiuto dai migratori: queste influenzano la quantità di riserve energetiche rilevate sicuramente in maniera maggiore rispetto alle condizioni meteorologiche locali.

Relativamente a queste ultime sono emersi in particolare effetti positivi di umidità elevata e vento favorevole sulla quantità di riserve energetiche detenute dai migratori.

Strategie ottimali di migrazione: meno tempo, meno sforzo o meno rischi?

La strategia ottimale di migrazione deve in qualche modo rispondere ad un processo di ottimizzazione (Alerstam e Lindström, 1990): questo potrebbe essere la minimizzazione del tempo di migrazione, oppure quella del dispendio energetico o ancora quella dei rischi di predazione. A seconda del criterio utilizzato, variano le caratteristiche di alcuni importanti parametri descrittivi della migrazione, tra cui: durata della sosta, tassi di ingrassamento, quantità di riserve energetiche accumulate al momento della partenza da un'area di sosta. In base ai diversi criteri di ottimizzazione sono state effettuate previsioni sulla variazione dei parametri sopra descritti.

In particolare, è interessante notare le contrastanti previsioni riguardanti le quantità ottimali di riserve energetiche in individui dominanti e sub-dominanti a seconda che la specie analizzata tenda a minimizzare il tempo di migrazione o il dispendio energetico. Nei time minimizers (specie che tendono a minimizzare il tempo di migrazione) gli individui dominanti dovrebbero mostrare una maggiore efficacia nel recupero di riserve energetiche nel corso delle soste, migrando dunque con un maggior carico energetico. Il contrario dovrebbe avvenire invece nei migratori che tendono a minimizzare il dispendio energetico (energy minimizers).



Entità degli accumuli adiposi medi riscontrati in giovani e adulti. Nel Fringuello i giovani viaggiano con un carico energetico mediamente maggiore: questo dato collocherebbe la specie tra quelle che, nel corso della migrazione, minimizzano il dispendio energetico. Situazione opposta invece per il Lucherino che si collocherebbe nel gruppo di specie con tendenza a minimizzare i tempi di migrazione.

In base al costrutto teorico proposto da Alerstam e Lindström (1990) i risultati ottenuti con i dati raccolti a Passo di Spino porterebbero ad identificare nelle quattro specie target di Fringillidi due diverse strategie di ottimizzazione della migrazione: **Peppola, Lucherino e Frosone tenderebbero a minimizzare il tempo di migrazione mentre il Fringuello mirerebbe piuttosto a ridurre il dispendio energetico nel corso del tragitto migratorio.**

Se nelle prime tre specie maschi ed adulti hanno mostrato mediamente maggiori riserve energetiche rispetto a femmine e giovani, nel Fringuello si è registrata una situazione diametralmente opposta.

Cambia il clima, cambiano le migrazioni

Uno degli approfondimenti più interessanti ha avuto come obiettivo la valutazione di eventuali cambiamenti occorsi negli ultimi decenni nelle fenologie di migrazione post-riproduttiva per alcune specie di Passeriformi migratori. Tale approfondimento è stato effettuato confrontando due set di dati provenienti da progetti coordinati di inanellamento in area alpina: il Progetto Alpi (dati raccolti dal 1997-2004) e l'Osservatorio Ornitologico del Garda (1929-1940) coordinato dal Dottor Duse, medico ed illuminato ornitologo cui è stato intitolato l'Osservatorio di Passo di Spino. Il clima mondiale sta subendo negli ultimi anni vistosi cambiamenti, il più evidente dei quali è forse costituito dall'aumento delle temperature globali. La comunità scientifica sta lavorando alacremente per cercare di capire le conseguenze di questo fenomeno sul mondo naturale.

Con i dati dei due progetti di monitoraggio sono state valutate le variazioni nella fenologia per 10 specie migratrici.

Coerentemente con quanto emerso da analisi simili relative ad altre contesti geografici, le specie analizzate rispondono in modo piuttosto eterogeneo ai cambiamenti climatici. **Se da un lato sono stati registrati anticipi nel passaggio migratorio per Prisolone, Passera scopaiola, Tordo bottaccio e Fringuello, dall'altro sono stati registrati slittamenti temporali per Codiroso comune, Sterpazzola e Beccafico.**

Si è dunque confermato che le numerose istanze che concorrono a determinare i tempi della migrazione autunnale possono generare uno scenario di risposte piuttosto complesso alla variazione del clima, ed è difficile evidenziare tratti ecologici comuni prevalenti nelle specie che mostrano una determinata risposta.



I cambiamenti climatici stanno inducendo modifiche nella fenologia delle specie migratrici. Mentre in primavera molte specie rispondono con una partenza anticipata, in autunno le risposte sono più eterogenee. Tale indicazione emerge anche dall'analisi dei dati raccolti sull'arco alpino. Prisolone (foto a sinistra) e Passera scopaiola (foto a destra) sono tra le specie che hanno anticipato significativamente la data mediana di passaggio sull'arco alpino.

Specie	N	Tipologia migratoria	Covate annue	Variazione
Prisolone	3847	Notturno a lungo raggio	>1	Anticipo
Passera scopaiola	2398	Notturno a medio raggio	>1	Anticipo
Codiroso comune	1615	Notturno a medio raggio	>1	Ritardo
Merlo	2189	Notturno a medio raggio	>1	Non significativa
Tordo bottaccio	629	Notturno a medio raggio	>1	Anticipo
Sterpazzola	253	Notturno a lungo raggio	1	Ritardo
Beccafico	1919	Notturno a lungo raggio	1	Ritardo
Fringuello	50281	Diurno a medio raggio	1	Anticipo
Lucherino	29679	Diurno a medio raggio	>1	Non significativa
Frosone	5213	Diurno a medio raggio	1	Non significativa

LE RICATTURE

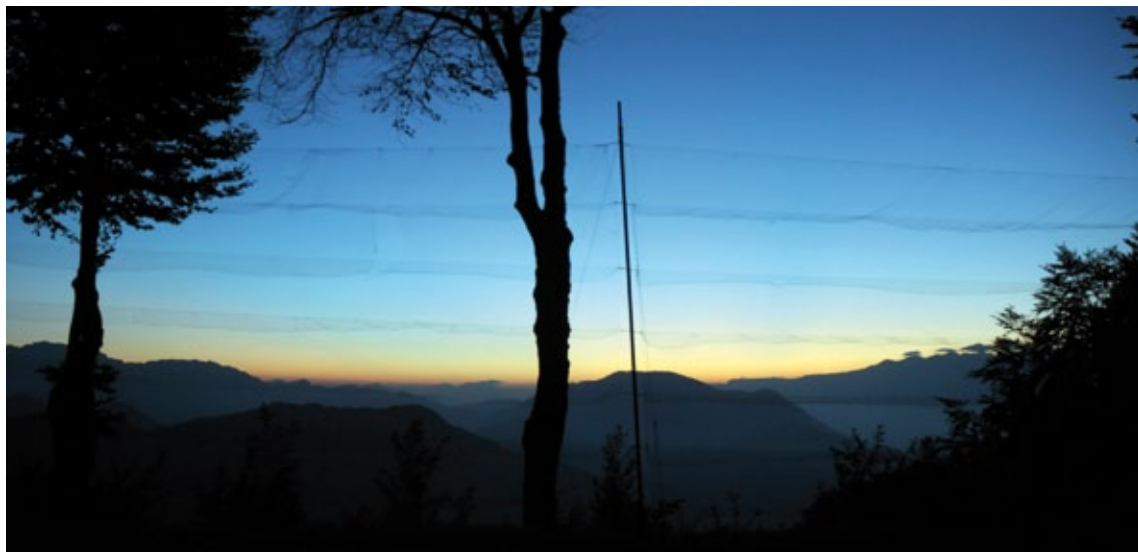
Uno dei risultati storicamente più interessanti prodotti dall'attività di inanellamento è quello delle ricatture. I dati relativi all'inanellamento ed alle successive ricatture degli individui migratori hanno permesso di definire rotte migratorie e tempi di migrazione per molte specie di uccelli.

In base ai dati disponibili, **nel corso dell'attività condotta presso l'Osservatorio Ornitologico Regionale di Passo di Spino dal 2000 al 2012 si sono verificati 93 eventi di ricattura.**

Relativamente agli individui inanellati presso Passo di Spino sono state effettuate 71 ricatture in altri centri ornitologici: 23 individui appartenenti a 11 specie sono stati ricatturati in 12 Paesi esteri,

mentre 48 individui appartenenti a 15 specie sono stati ricatturati in altri centri ornitologici italiani. Presso Passo di Spino sono invece stati ricatturati 22 individui inanellati in altri centri ornitologici: di questi, 11 individui appartenenti a 7 specie sono stati inanellati in Italia, mentre i restanti 11 individui, anch'essi appartenenti a 6 specie sono stati inanellati all'estero.

Il record di distanza percorsa (2294 km) spetta ad un Lucherino inanellato in Finlandia (Tauvo – Oulu) il 28 maggio del 2010 e ricatturato a Passo di Spino l'8 ottobre dello stesso anno. Sul secondo gradino del podio troviamo una Peppola inanellata a Passo di Spino il 9 novembre 2005 e ricatturata l'1 ottobre 2008 a Gumbaritsy – Leningrado in Russia, dopo aver percorso 2215 km. Chiude il podio uno Sparviere inanellato a Los Garres – Murcia in Spagna il 18 febbraio del 2008 e ricatturato a Passo di Spino il 16 settembre del 2010, dopo aver percorso 1456 km.

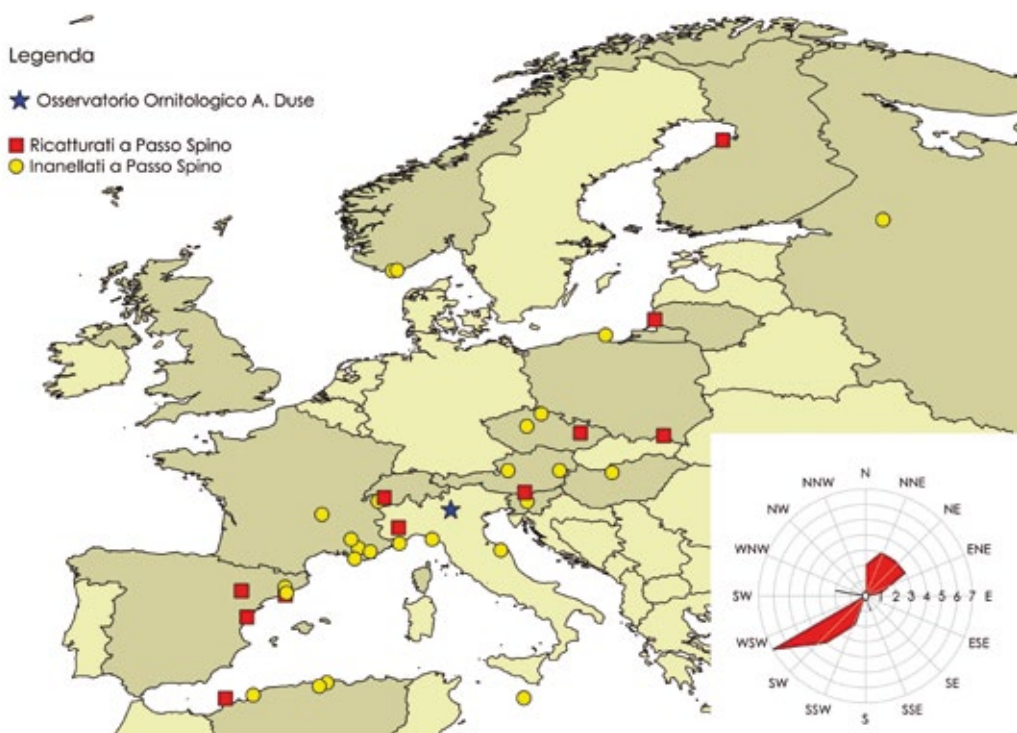


Specie	Inanellamento		Ricattura		Dati	
	Data	Luogo	Data	Luogo	km	giorni
Lucherino	28/05/10	Tauvo - Oulu Finlandia	08/10/10	Passo di Spino	2294	133
Peppola	09/11/05	Passo di Spino	01/10/08	Gumbaritsy Russia	2215	1057
Sparviere	18/02/08	Los Garres Spagna	16/09/08	Passo di Spino	1456	211
Lucherino	20/03/03	Passo di Spino	08/05/03	Sygne Norvegia	1392	43
Lucherino	29/10/01	Passo di Spino	20/05/03	Bybo Norvegia	1390	558

Per quanto riguarda la longevità il record registrato spetta ad un Frosone inanellato presso la stazione ornitologica La Passata di Zogno (BG) il 10 ottobre del 1998 e ricatturato a Passo di Spino il 27 marzo del 2003 dopo 4 anni 5 mesi e 17 giorni. Più sorprendente, considerando le dimensioni della specie e le sue abitudini migratorie, è il dato che

riguarda un Luì grosso inanellato vicino a Barcellona (Delta del Llobregat) in Spagna il 19 aprile del 2004 e ricatturato a Passo di Spino il 9 settembre del 2008 dopo 4 anni, 4 mesi e 21 giorni. Un Lucherino inanellato a Passo di Spino il 29 ottobre del 2000 e ricatturato a Tiarno di Sopra (TN) il 15 novembre del 2004, dopo 4 anni e 16 giorni.

Specie	Inanellamento		Ricattura		Dati	
	Data	Luogo	Data	Luogo	km	giorni
Frosone	10/10/98	La Passata Zogno (BG)	27/03/03	Passo di Spino	65	1629
Luì grosso	19/04/04	Delta Llobregat Spagna	09/09/08	Passo di Spino	843	1604
Lucherino	29/10/00	Passo di Spino	15/11/04	Tiarno di Sopra (TN)	26	1478
Fanello	04/01/06	Baldissero d'Alba (CN)	28/10/09	Passo di Spino	234	1393
Peppola	09/11/05	Passo di Spino	01/10/08	Gumbaritsy Russia	2215	1057



Distribuzione delle località di inanellamento di individui ricatturati a Passo di Spino e località di ricattura di individui inanellati a Passo di Spino per gli eventi di ricattura con distanze maggiori di 150 km. In basso a destra è riportato un grafico circolare illustrante le frequenze nelle direzioni seguite dai migratori. È evidente la predominanza dell'asse principale di movimento NE-SW.

L'USO DEI RISULTATI

L'inanellamento, così come le altre attività di monitoraggio faunistico e, più in generale, di monitoraggio ambientale, non sono da considerarsi come ricerche fini a sé stesse.

Esse si basano su robusti presupposti scientifici e rispondono anche a precisi obblighi normativi che derivano a loro volta da un'analisi dei bisogni della collettività e costituiscono la formalizzazione di un impegno cui la collettività stessa si prende la responsabilità di assolvere.

In campo faunistico i monitoraggi devono essere finalizzati ad obiettivi chiari e raggiungibili ed essere basati su metodologie rigorose. I fenomeni naturali sono intrinsecamente complessi e hanno una grande variabilità dovuta a più fattori. Se si prendono ad esempio i tempi di migrazione autunnale in un individuo, questi possono essere determinati da numerosi fattori, intrinseci ed estrinseci, che vanno dal patrimonio genetico dell'individuo alle condizioni climatiche presenti negli areali di nidificazione. È dunque importante adottare metodologie standardizzate idonee a ridurre al minimo le fonti di variabilità dei dati imputabili al metodo di studio.

Regione Lombardia ed ERSAF hanno contribuito a

far sì che l'attività condotta presso Passo di Spino sia sempre stata improntata ad una stretta osservanza di metodologie di lavoro standardizzate e condivise a livello continentale.

Ciò ha permesso di raccogliere dati di elevata qualità, in grado di contribuire alla descrizione ed al monitoraggio del fenomeno migratorio nell'area di studio. Un fattore molto importante è dato dalla continuità nel tempo, elemento fondamentale ed alla base del monitoraggio permanente di una risorsa naturale.

I fenomeni naturali, oltre che nel tempo, variano nello spazio: il valore delle attività di monitoraggio è dunque tanto maggiore quanto più esse sono diffuse sul territorio.

In quest'ottica è importante che il maggior numero di enti e istituzioni si attrezzino per realizzare il monitoraggio di determinate componenti ambientali, tra cui gli Uccelli migratori, nel territorio di propria pertinenza.

È di estrema importanza che i dati raccolti localmente confluiscono quindi in una banca dati centrale che consenta analisi e considerazioni a vasta scala per l'impostazione delle corrette strategie di conservazione.

Anche in quest'ottica, la standardizzazione dei metodi di studio assume un'importanza maggiore poiché rende confrontabili i dati raccolti in tempi ed aree differenti.

QUANDO L'UNIONE FA LA FORZA

Il Progetto Alpi e gli altri progetti coordinati di inanellamento

L'attività condotta presso Passo di Spino si inserisce nell'ambito di un più ampio progetto di monitoraggio della migrazione post-riproduttiva attraverso le Alpi, che costituiscono la prima barriera geografica incontrata dai migratori nel loro viaggio verso i quartieri di svernamento: si tratta del Progetto Alpi (Pedrini et al., 2008).

Il Progetto Alpi è coordinato dal Museo Tridentino di Scienze Naturali (ora Museo delle Scienze) e dal Centro Italiano di Inanellamento dell'ISPRA ed è attivo fin dal 1997.

Dal suo avvio al 2012 vi hanno aderito 37 stazioni di inanellamento di diversa tipologia (valico, versante, fondovalle), distribuite su tutto l'arco alpino, che

hanno operato con metodi di cattura passiva (cioè senza l'utilizzo di alcuna forma di richiamo o attrazione per gli Uccelli in transito) e in forma standardizzata. Di queste 20 hanno aderito per più anni di seguito. Il periodo 1997-2002 ha costituito una prima fase di progetto durante la quale sono stati analizzati aspetti generali del fenomeno migratorio quali la fenologia, la composizione specifica dei contingenti migratori e le modalità di attraversamento della catena alpina da parte delle specie maggiormente catturate. Dal 2009 nuovi obiettivi di ricerca hanno condotto alla scelta di indirizzare lo sforzo di campo alla copertura di periodi lunghi e, nel limite delle possibilità, ripetuti negli anni, concentrati in particolare modo sul transito dei migratori intrapaleartici (da metà-fine agosto a fine ottobre).

In una seconda fase (2003-2007) gli sforzi comuni sono stati indirizzati a completare la copertura del periodo migratorio da inizio agosto a fine ottobre a dare continuità all'attività delle stazioni e a proseguire nell'attività di archiviazione, e prima elaborazione dei dati.

Dal 2008 il Progetto Alpi si è posto l'ambizioso obiettivo di monitorare sul lungo periodo la migrazione post-riproduttiva attraverso le Alpi, con la consapevolezza del valore scientifico dei monitoraggi a lungo termine. Si è presa coscienza del ruolo del progetto

- per valutare l'evolversi del fenomeno migratorio in relazione ai mutamenti climatici in atto;
- per l'importanza locale delle stazioni di inanellamento;
- per lo studio, la conservazione e divulgazione scientifica della migrazione;
- per l'impiego dei dati nell'ambito della Rete Natura 2000;
- per l'importanza del Progetto quale occasione di coordinamento, confronto e crescita dell'inanellamento in Italia.

Le stazioni che oggi aderiscono al Progetto vi partecipano con impegni diversi, ovviamente commisurati alle disponibilità organizzative e finanziarie, aderendo a precisi standard di partecipazione:

- A. Stazioni che operano continuativamente con risoluzione giornaliera sul lungo periodo, da metà-fine agosto a fine ottobre (od oltre);
- B. Stazioni che operano continuativamente con risoluzione giornaliera coprendo almeno il periodo compreso tra il 23 settembre e fine ottobre (o oltre);
- C. Stazioni che operano continuativamente, almeno un giorno a pentade, sul lungo o breve periodo;
- D. Nuove stazioni, con finalità esplorative per valutare l'entità della migrazione a livello locale, grazie anche a confronti con la banca dati del Progetto.

Passo di Spino è una delle 5 stazioni di tipo "A", assieme a Bocca di Caset (Molino di Ledro, Tiarno di Sotto - TN), Capanelle (Zanica - BG), Isolino (Verbania - VB) e La Passata (Miragolo S. Marco di Zogno - BG). Il Progetto Alpi è uno dei tre principali progetti di inanellamento di respiro nazionale coordinati dal centro Nazionale di Inanellamento dell'I.S.P.R.A.

Gli altri progetti sono:

- il **Progetto Piccole Isole** (P.P.I.) che dal 1988 mira a studiare differenti aspetti della migrazione primaverile attraverso il Mediterraneo, che costituisce un'importante barriera ecologica tra l'Africa e il Paleartico. Il Progetto Piccole Isole coinvolge un gran numero di isole e siti costieri del Mediterraneo centro-occidentale e dal 1994 è divenuto parte integrante dell'European-African Songbird Migration Network (Bairlein, 1995);
- il **Progetto di Inanellamento a Sforzo Costante** (P.R.I.S.CO.), programma standardizzato di inanellamento a scopo scientifico degli uccelli nidificanti, attivo dal 2002, volto a definire indici demografici e stime di popolazione per una serie di specie target, principalmente piccoli Passeriformi. Il progetto si propone di lavorare a diverse scale, dall'ambito locale fino alla scala regionale e nazionale, ma anche continentale grazie all'adesione al progetto europeo "Constant Effort Site" promosso dall'EURING.



Copertina del volume "Progetto Alpi".

Davanti al grande valore che rivestono al giorno d'oggi i progetti coordinati di inanellamento, in particolare il Progetto Alpi, non si può non rimanere affascinati dalla grande intuizione del Dottor Antonio Duse che applicò un simile approccio di studio già nel lontano 1929, coordinando l'Osservatorio Ornitologico del Garda, progenitore del Progetto Alpi.

Oggi come allora, Passo di Spino è al centro delle azioni coordinate di ricerca, per contribuire con l'attività della stazione ornitologica in prima istanza allo studio del fenomeno migratorio e, in ultima analisi, alla definizione delle migliori strategie di conservazione di quell'importante patrimonio collettivo costituito dagli uccelli migratori.

BIBLIOGRAFIA

A

Andaloro, F.; Biscardi, S.; Bulgarini, F.; Calvario, E.; Celada, C.; Fraticelli, F.; Giordano, A.; Massa, B.; Montemaggiori, A.; Russo, D.; Spina, F.; Zerunian, S. & Zilli, A. 2009. Verso la Strategia Nazionale per la Biodiversità – Tavolo 8: Tutela delle specie migratrici e dei processi migratori. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura.

B

Bairlein, F. 1995. European-African Songbird Migration network. Manual of Field Methods. Berry, P.; Vanhinsberg, D.; Viles, H.; Harrison, P.; Pearson, R.; Fuller, R.; Butt, N. & Miller, F. 2001. Climate change and Nature Conservation in Britain and Ireland: modelling natural resource responses to climate change (the MONARCH project). 43-150.

Berthold, P. 2003. La migrazione degli uccelli. Una panoramica attuale. Bollati Boringhieri, Torino.

Both, C.; Bijlsma, C. A. M. V. T. R. G.; Siepel, H.; Strien, A. J. V. & Foppen, R. P. B. 2009. Avian population consequences of climate change are most severe for long-distance migrants in seasonal habitats. Proc. Biol. Sci.

C

Calvi, G.; Bonazzi, P.; Vigorita, V.; Cucè, L. & Fornasari, L. 2009. Confronto ed integrazione di due metodi per lo studio della migrazione: conteggio ed inanellamento dei Passeriformi migratori in un Passo delle Prealpi lombarde. Alula. 16(1-2): 72-74.

Crick, H. Q. P. & Sparks, T. H. 1999. Climate change related to egg-laying trends. Nature. 399: 423-424.

D

Duse, A. 1931. Il passo degli uccelli Silvani attraverso le Prealpi Lombarde. Archivio Zool. Ital.. 16: 550-559.

Per la citazione bibliografica di questo volume si raccomanda la seguente dizione:

Calvi G., Bonazzi P., Tonetti J., Fornasari L., Vigorita V., Cucè L., Nastasio P., Cavalli G., Pinoli G., 2013. L'Osservatorio Ornitologico Regionale "Antonio Duse" di Passo di Spino. Tredici anni di studio della migrazione 2000-2012. ERSAF.

Il contenuto anche parziale della presente pubblicazione può essere riprodotto solo citando il nome degli autori e il titolo del lavoro.

E

Elkins, N.. 1988. *Weather and Bird Behaviour*. T & AD Poyser, London.

F

Ferri, A. & Spina, F. 2005. Atlante della distribuzione geografica e stagionale degli uccelli inanellati in Lombardia negli anni 1982-2001. <http://62.101.84.225/agrinet/fauna/inanellamento.htm>.

Fornasari, L. 1987. Le stazioni di inanellamento in Lombardia. *Sitta*. 1: 143-163.

H

Hahn, S.; Bauer, S. & Liechti, F. 2009. The natural link between Europe and Africa - 2.1 billion birds on migration. *Oikos*. 118: 624-626.

Huttunen, M. J. 2004. Autumn migration of thrushes over eastern Finland: a comparison of visible migration and ringing recovery patterns. *Ringing and migration*. 22: 13-23.

J

Jonzén, N.; Lindén, A.; Ergon, T.; Knudsen, E.; Vik, J. O.; Rubolini, D.; Piacentini, D.; Brinch, C.; Spina, F.; Karlsson, L.; Stervander, M.; Andersson, A.; Waldenström, J.; Lehikoinen, A.; Edvardsen, E.; Solvang, R. & Stenseth, N. C. 2006. Rapid Advance of Spring Arrival Dates in Long-Distance Migratory Birds. *Science*. 312(5782): 1959-1961.

K

Kaiser, A. 1993. A new multi-category classification of subcutaneous fat deposits in songbirds. *J. Field Ornithol*. 64: 246-255.

N

Newton, I. 2006. Can conditions experienced during migration limit the population levels of birds?. *Journal of Ornithology*. 147: 146-166.

P

Pedrini, P.; Rossi, F.; Rizzoli, 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). In: Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica e Museo Tridentino di Scienze Naturali.

Pilastro, A. & Magnani, A. 1997. Weather conditions and fat accumulation dynamics in pre-migratory roosting Barn Swallows *Hirundo rustica*. *Journal of Avian Biology*. 28: 338-344.

R

Robson, D. & Barriocanal, C. 2008. The influence of environmental conditions on the body mass of Barn Swallows (*Hirundo rustica*) during spring migration. *J. Orn.* 149: 473-478.

S

Schaub, M. & Jenni, L. 2000. Fuel deposition of three passerine bird species along the migration routes. *Oecologia*. 122: 306-317.

Sparks, T. H. & Braslavská, O. 2001. The effects of temperature, altitude and latitude on the arrival and departure dates of the Swallow *Hirundo rustica* in the Slovak Republic. *International Journal of Biometeorology*. 45: 212-216.

T

Thompson, P. M. & Ollason, J. C. 2001. Lagged effect of ocean climate change on Fulmar population dynamics. *Nature*. 413: 417-420.

Tryjanowski, P.; Kuzniak, S. & Sparks, T. 2002. Earlier arrival of some farmland migrants in western Poland. *Ibis*. 144: 62-68.

V

Van Buskirk, J.; Mulvihill, R. S. & Leberman, R. C. 2009. Variable shifts in spring and autumn migration phenology in North American songbirds associated with climate change. *Global Change Biology*. 15(3): 760-771.

Z

Zimmerman, G. S.; Link, W. A.; Conroy, M. J.; Sauer, J. R.; Richkus, K. D. & Boomer, G. S. 2010. Estimating migratory game-bird productivity by integrating age ratio and banding data. *Wildlife Research*. 37: 612-622.



**Osservatorio Ornitologico Regionale "Antonio Duse"
al Passo di Spino (Toscolano Maderno, BS)**

PROMOSSO DA



ENTE REGIONALE PER I SERVIZI
ALL'AGRICOLTURA E ALLE FORESTE



Regione Lombardia

Via Pola, 12 - 20124 Milano
chiediloersaf@ersaf.lombardia.it

Sede di Gargnano (BS)
Via Oliva, 32 - 25084 Gargnano
Tel. 0365 798470

IN COLLABORAZIONE CON



Viale Sarca, 78 - 20125 Milano
Tel. 02 36591561 - Fax 02 36591721
info@faunaviva.it
www.faunaviva.it



Comunità Montana Parco Alto Garda Bresciano
Via Oliva, 32 - 25084 Gargnano (BS)
Tel. 0365 71449 - info@parcoaltogarda.net
www.cm-parcoaltogarda.bs.it