

Aldo Martina

MESSAGGI DAL MONDO ANIMALE

Il fascino discreto della zoologia

EDIZIONI
DEL FARO 

Aldo Martina, *Messaggi dal mondo animale*
Copyright© 2024 Edizioni del Faro
Gruppo Editoriale Tangram Srl
Via dei Casai, 6 – 38123 Trento
www.edizionidelfaro.it – info@edizionidelfaro.it

Prima edizione: maggio 2024 – *Printed in the EU*

ISBN 978-88-5512-415-7

Aldomartina.autore@gmail.com
www.aldomartina.it – @aldomartina.autore
www.edizionidelfaro.it/blog/aldo-martina

Immagini copertina (Pixabay): Volpe di Vizetelly; Porta di Kerttu.

Elaborazione grafica dell'autore.

Immagine in quarta di copertina dell'autore (Val Venegia)

Illustrazioni interne (Pixabay) rielaborate dall'autore:

Capitolo 1 – Gerard Altmann e Nekomachines

Capitolo 2 – Jull

Capitolo 3 e 4 – Andreas Sumpf

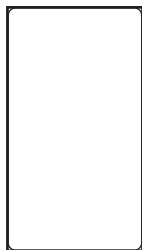
Capitolo 5 – Nika Akin, Nora e Clker Free Vectors Images

Capitolo 6 – Arista Branson

Capitolo 7 – Anne-marie Ridderhof

Capitolo 8 – JL G

Capitolo 9 e 10 – Brigitte Werner



L'etichetta FSC® garantisce che il materiale utilizzato per questo volume proviene da fonti gestite in maniera responsabile e da altre fonti controllate

A Stefano, mio grande fratello

*Carissimi tutti,
penso di aver fatto la mia parte.
Cercate di fare anche voi la vostra
per questo nostro difficile Paese.*

Piero Angela

Con interviste a:

Andrea Monaco

Zoologo, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)

Chiara Bettega

Naturalista, Museo delle Scienze di Trento (MUSE)

Duccio Berzi

Tecnico faunista, Università di Sassari

Filippo Zibordi

Naturalista e scrittore, già collaboratore del Parco Naturale Adamello-Brenta

Giovanni Timossi

Entomologo, Società Veneziana di Scienze Naturali

Rita Lorenzini

Biologa, Centro di referenza nazionale per la medicina forense veterinaria (IZS-Lazio e Toscana)

Valter Grossi

Responsabile del settore lavoro del Circolo del Pastore Maremmano Abruzzese

PROLOGO	15
1. E SE NON CAMBIASSE?	17
Le pallide farfalle	18
Sentinelle del cambiamento	21
Relitti glaciali	26
Non ci sono più le renne di una volta	29
Il "Bos" del bosco	31
2. A OGNUNO LA PROPRIA STRATEGIA	39
Lo strano caso del podargo	41
Un rondone non fa una rondine	42
Il fragile limite tra la marmotta e la marmotta	45
Il capriolo: la vita intensa di una specie fuori dagli standard	48
3. SI VIVE COMUNICANDO	52
Il cantico delle creature	53
Picchio, <i>ergo sum</i>	55
I <i>latin lover</i> della natura	58
Bramiti d'autore	64
Comunicazioni silenziose	68
4. ECCE HOMO	73
Eravamo selvatici	73
Lupo: basta la parola?	77
L'uomo-lupo (con l'antenna)	88
Il cinghiale: l'ultimo Re di Roma	99
L'orso bruno in Trentino	103
5. NONCURANZA O EMPATIA?	114
Botti "pacifici"	114
S.O.S.: avifauna in difficoltà	116
Crime Scene Investigation: il CSI in formato animale	120
6. PICCOLI E INCOMPRESI	128
Striscia la (falsa) notizia	128
In Val Canali c'è puzza, anzi, puzzola!	131
Aggiungi un posto a tavola, che c'è un "amico" in più	133
Sauri non firannici	136
7. LA CONQUISTA DELL'ARIA	142
Ali eteree	143
I "Boeing" del Mesozoico	147
Penne, piume e <i>cotillon</i>	148
Mani alate	150

8. SUPER POTERI	154
L'invasione degli ultrasuoni	154
Questione d'orecchio	157
<i>Problem solving</i> : roba da corvi	164
Percepire calore	168
9. VITE ALIENE	171
L'alieno che viene dal freddo	171
L'alieno che viene dal caldo	173
L'alieno buono (da mangiare)	175
10. MINIMI RISCHI	178
Acari, ragni e scorpioni	179
Tafani, vespe e api	184
Vipere	187
CONCLUSIONI	193
RINGRAZIAMENTI	195
BIBLIOGRAFIA	197

MESSAGGI DAL MONDO ANIMALE

Il fascino discreto della zoologia

PROLOGO

È passato poco più di un anno da quando ho cominciato una collaborazione con Radio Primiero, l'emittente locale che trasmette in Trentino e nel Feltrino-Bellunese. Il rapporto si è concretizzato in una rubrica settimanale di informazione naturalistica, *Secondo Natura*; questo libro è in buona sostanza una rielaborazione delle puntate della rubrica integrata da argomenti oggetto di conferenze. Ho quindi cercato di tracciare un filo logico che potesse collegare organicamente i tanti temi affrontati in modo da ricavare un unico trattato, scorrevole, tecnicamente non pesante ma ricco il più possibile di novità e curiosità apprezzabili sia da un lettore già avvezzo alla zoologia, che da uno novizio.

Il materiale bibliografico consultato per creare questo bagaglio informativo ed elencato in coda al libro è ampio; in alcuni casi ho avuto la necessità (e l'onore) di risalire a fonti dirette; perciò, alcuni argomenti particolarmente specialistici sono frutto di interviste a tecnici e colleghi che lavorano su temi che, per la loro complessità, hanno delle rilevanze che vanno spesso oltre la biologia.

Questo libro nasce con l'intento di fare informazione scientifica rendendola il più possibile alla portata di tutti. Spero di esserci riuscito.

Nota: nel testo viene riportato il nome scientifico solo per le specie trattate in modo più approfondito.



1. E SE NON CAMBIASSE?

In forma di tributo dedico l'introduzione al primo capitolo a un territorio dolomitico che da vent'anni fa da sfondo alla mia vita: un patrimonio straordinario, tanto universalmente e secolarmente riconosciuta è la sua prorompente bellezza quanto discreta e trascurata è la fragilità dei suoi equilibri naturali, una fragilità propria di un ambiente estremo.

L'incerta prospettiva di un'area di montagna che, come altre del suo genere, dovrebbe indurre a un atteggiamento di riguardo nei pensieri e nelle azioni di tutti noi, abitanti e amministratori, investitori e fruitori, affinché la magnificenza non sbiadisca dolorosamente anno dopo anno con la scomparsa di irrecuperabili sfumature di vita, di delicate diversità nascoste.

Mi riferisco a una delle ricchezze di "casa mia", che fra le innumerevoli presenti è di certo la più celebrata di sempre: le Pale di San Martino.

Non ne voglio però parlare come evidenza paesaggistica, bensì come dimostrazione di quanto la ricchezza della vita, la biodiversità, può offrire dietro l'angolo ancora molte sorprese per tutti e lo faccio riferendomi simbolicamente alla recente scoperta di una nuova specie di farfalla notturna che vive solo ed esclusivamente proprio sull'altopiano della Rosetta. In nessun'altra parte del mondo, solo lì.

Ne ho parlato con chi ha scoperto questa minuscola e audace farfalla, Giovanni Timossi, entomologo e membro della Società Veneziana di Scienze Naturali, che mi ha guidato alla scoperta di tale ennesima sfumatura di ricchezza.

Le guglie con pareti formidabili e le asperità dalle affilate spigolosità, quasi indescrivibili, rendono le Pale di San Martino il più esteso e uno tra i più affascinanti complessi dolomitici, a cavallo tra le province di Trento e Belluno, che per migliaia di anni ha protetto un'altra gemma di un tesoro unico.

1.1 Le pallide farfalle

Una parte delle ricerche entomologiche di Giovanni Timossi, promosse dal Parco Naturale di Paneveggio – Pale di San Martino, si è concentrata sull'altopiano della Rosetta, nel cuore del parco trentino. Ci troviamo in una dinamica pianura rocciosa d'alta quota, circondata e protetta da una complessa diversità di cime coralligene ed estesa per 50 km² di superficie, tra i 2500 e i 2700 metri di quota. Dall'aspetto lunare, a detta di molti. Un ambiente in apparenza inospitale per la vita, come si è abituati a pensarla, invece anche qui si trovano organismi viventi eccezionalmente specializzati e quasi sempre inavvertibili ai nostri sensi, per le dimensioni e la discrezione con cui si manifestano. Anche in queste condizioni così difficili, estreme e per forza di cose esclusive, esiste una rete di relazioni ecologiche che interagisce e sopravvive entro limiti stagionali e spaziali assai ristretti.

È proprio la sua difficile accessibilità che ha mantenuto per lo più inesplorato l'altopiano finché, complice il vantaggioso accesso offerto dalla funivia di San Martino di Castrozza, i biologi hanno cominciato a indagare la vita tra le leggendarie Pale.

La ricerca scientifica si autoalimenta in un certo senso, perciò, partendo da qualche nodo si dirama poi una rete di domande, a ognuna delle quali si cerca di dare risposte, ma con la consapevolezza che queste porteranno poi all'inevitabile necessità di ulteriori approfondimenti, senza esaurimento, tanta è la curiosità che anima l'indagine scientifica. Così per Giovanni Timossi, studioso di insetti e specializzato in farfalle notturne, arrivò il momento di un nuovo obiettivo, una nuova prospettiva fino ad allora mai esplorata: la ricerca di vita notturna nell'apparente inospitalità di un ambiente speciale, generato da antiche vicissitudini marine e soggetto a una potente selezione post-glaciale della vita animale e vegetale.

La specie nuova, mai precedentemente descritta, è la falena *Sattleria sophiae*, per la cui determinazione è stato necessario ricorrere all'indagine genetica oltre che a quella morfologica. Lo stadio adulto, come spesso accade per questo tipo di invertebrati, si esaurisce in pochi giorni ed è questo uno dei motivi per cui era sfuggita fino ad

allora la sua scoperta. Consueta è la tecnica di esplorazione entomologica dello spazio notturno tramite l'uso di radiazioni luminose attrattive a ultravioletti, che per la prima volta è stata adottata anche sull'altopiano della Rosetta.

«Il popolamento notturno delle Pale è inaspettatamente ricco, se confrontato con la scarsità di lepidotteri che si barcamenano di giorno tra quelle brulle asperità. Nelle ore diurne si possono notare alcune farfalle, per lo più specie presenti occasionalmente in quanto migratrici, di passaggio temporaneo nei loro rocamboleschi viaggi dal sud-Italia, o addirittura dall'Africa, verso l'Europa del nord. Ma è la notte che svela la presenza di molte specie, evidentemente tutte in grado di affrontare condizioni climaticamente avverse come quelle delle alte quote.»

Alla domanda su come sia riuscito a trovarla, questa è stata la risposta: «Costanza e un pizzico di fortuna sono stati gli ingredienti vincenti che mi hanno portato a intercettarla in una notte estiva del 2003, prima il maschio e, dopo quattro anni e con ulteriori difficoltà tecniche, anche la femmina, che si teneva nascosta a causa della scarsa mobilità dovuta al ridotto sviluppo delle sue ali.»

Per gli entomologi italiani l'altopiano della Rosetta rappresenta in un certo senso una sfida senza limiti. Anche Roberto Pizzolotto e Pietro Brandmayr, dell'Università della Calabria, hanno recentemente trovato, o meglio ritrovato, un altro insetto, un coleottero carabide (*Carabidae*) che si riteneva estinto, il *Leistus punctatissimus*, a dimostrazione ulteriore che più si esplora e più si scoprono barlumi di vita, perfino dove esistono barriere dovute all'orografia e condizioni climatiche che sembrerebbero insuperabili. Questa considerazione, suffragata dai fatti, rincuora: ampliando il discorso al concetto di biodiversità, possiamo supporre che la quantità di specie oggi viventi sia ben più grande di quella stimata, se diamo per certo che gli habitat più difficili appaiono così scarsamente ospitali solo perché non sufficientemente indagati. Circa due milioni di specie sono state finora scoperte e descritte nel mondo, ma secondo gli scienziati potrebbero essercene dieci e forse perfino cento volte tante, se nel computo comprendiamo anche le piccole forme di vita unicellulari come i batteri e i protozoi.

Sempre a proposito delle Pale di San Martino, Timossi rivela un'altra peculiarità in merito alle falene, svelata grazie alla costanza e all'impiego di risorse adeguate; si tratta questa volta di una sottospecie individuata insieme al collega Enrico Ruzzièr dell'Università degli Studi di Roma Tre.

«La novità rispetto alla precedente scoperta è che la *Sphaleroptera orientana meridionalis* è stata intercettata di giorno, più precisamente il maschio, mentre la femmina è notturna. Contrariamente a quanto siamo abituati a pensare, esistono quindi delle falene con consuetudini diurne.»

Oltre ai diversi stili di vita, sussistono tra le due falene delle differenze anche morfologiche che appaiono palesi praticamente solo agli occhi degli specialisti.

«Le due specie risultano distinguibili per la diversa postura con cui i rispettivi maschi tengono le ali a riposo, mentre le femmine possono essere distinte a occhio nudo valutando la diversa dimensione e forma del corpo. Parliamo comunque di farfalle grandi nell'ordine dei millimetri, un centimetro e mezzo a dir tanto.»

Fattore comune fra le due è la coabitazione in un ambiente d'alta quota, particolarmente sensibile alle interferenze climatiche dovute al surriscaldamento.

«Date le difficoltà ambientali e tecniche del posto – aggiunge il ricercatore – non è semplice indagare a fondo le esigenze delle due farfalle, per esempio per ciò che riguarda le piante alimentari da cui dipendono. Anche i fattori abiotici, cioè non biologici, cui si sono adattate, in particolare temperatura, umidità, ventilazione e copertura della neve in inverno, andrebbero approfonditi così da comprendere i limiti delle loro capacità di opporsi o meno agli effetti del cambiamento climatico.»

Timossi è stato protagonista anche di un'altra scoperta che interessa questa volta il territorio del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi. Si tratta della falena *Megacraspedus laseni*, che il ricercatore ha voluto dedicare a Cesare Lasen, botanico di fama internazionale. In comune con le precedenti c'è la scarsa mobilità della femmina, quindi ancora una specie con limitate capacità di dispersione; ma mentre il genere *Sattleria* è in particolare un bioindicatore della qualità de-

gli ambienti di alta quota e della tundra, dunque al di sopra della vegetazione arborea, il *Megacraspedus* racchiude al suo interno specie che vivono in diverse tipologie ambientali, dalla costa marina alle altitudini montane. La *M. laseni* è stata descritta da Timossi grazie alla cattura di appena due esemplari in anni di monitoraggio, sempre a causa delle difficoltà tecniche della ricerca in alta quota.

Un'ulteriore scoperta a suo nome è la *Sattleria enrosadira*, trovata sulle Dolomiti di Brenta e sull'Adamello, un altro elemento faunistico delle alte quote.

L'esperienza di Timossi va a confermare che perfino gli ambienti montani più ostici, per natura e per oggettive difficoltà di indagine, possono celare *hotspot* di biodiversità che si sono conservati proprio grazie all'isolamento di valli e massicci durante l'ultima glaciazione, aree che si sono trasformate in rifugi per diverse specie viventi di superficie, come le falene (e al pari dei fiori da cui queste dipendono). Il valore naturalistico delle piccole aree alpine d'alta quota, come appunto l'altopiano della Rosetta, andrebbe studiato in modo più approfondito, è ciò che si augura lo studioso, al fine di preservarne l'unicità più e meglio di quanto non lo sia oggi.

1.2 Sentinelle del cambiamento

Il clima a livello globale sta subendo repentini cambiamenti, ciò è ormai assodato non solo dalla semplice e diffusa percezione comune ma ancor di più dai dati scientifici che giungono da ogni parte del mondo. Non solo. Gli effetti del surriscaldamento globale risultano maggiormente evidenti negli ecosistemi più estremi che, nonostante siano i meno violati dai nostri ingombranti insediamenti, si stanno dimostrando essere i più sensibili, i più fragili, quelli in cui l'innalzamento anche lieve della temperatura si amplifica e si ripercuote ovunque, innescando modifiche ambientali che vanno ben oltre la scala locale. È quanto sta accadendo nell'Artico e in Antartide, così come nei freddi habitat d'alta quota. Anche dalle catene montuose europee giungono segnali niente affatto incoraggianti: lo testimoniano l'inarrestabile e veloce scioglimento dei ghiacciai delle Alpi e la diversa ridistribuzione, spesso in difetto, degli areali di molte piante e animali.

Fra questi troviamo un piccolo uccello stanziale, il fringuello alpino (*Montifringilla nivalis*). Da alcuni anni questo passeriforme viene studiato in vari massicci del nostro continente per capire se e come sarà in grado di reagire al cambiamento in atto, essendo fortemente dipendente tutto l'anno dal clima consueto dell'alta montagna, che ormai sembra sempre meno garantito. Per capirne di più, Chiara Bettega, naturalista e ricercatrice presso il MUSE (Museo delle Scienze di Trento), segue le sue sorti in Trentino-Alto Adige, sulle Pale di San Martino e sul Passo dello Stelvio, prima ancora lo ha fatto sulla Cordigliera Cantabrica, nel nord della Spagna. Il fringuello alpino, pur appartenendo al grande gruppo dei *Passeriformes*, ha una distribuzione limitata a causa delle sue esigenze particolari: è infatti una specie che predilige vivere in una ben precisa fascia montana, quella formata dalla prateria alpina e dalle pareti rocciose sovrastanti, al di sopra del limite degli alberi. E non migra, come invece fanno altri uccelli che comunque si riproducono in questi ambienti, ma trascorre anche l'inverno a quote elevate. Può sfuggire a un'osservazione distratta perché, pur avendo ali candide molto evidenti durante il volo, non gode di dimensioni appariscenti ed è soggetto a una variabilità comportamentale indotta dalle stagioni. In estate, nella stagione riproduttiva, manifesta un'indole pressoché solitaria, vive e vola a coppie o in gruppi molto piccoli. È proprio in questo periodo che, nelle zone a più elevata frequentazione turistica, è possibile a volte osservarlo in prossimità dei rifugi; ha la tendenza, come nei più comuni passeriformi con cui è imparentato, ad avvicinarsi all'uomo in cerca di risorse alimentari supplementari. È dopo l'estate che tuttavia lo si può più facilmente individuare; nel periodo stagionale più avverso il suo comportamento diventa convenientemente gregario, arrivando a formare grandi gruppi.

«È come guardare un unico organismo, costituito da varie decine di esemplari (un tempo perfino qualche centinaio), muoversi contro il cielo, come una nuvola bianca» afferma Chiara, rendendo perfettamente l'idea. Anche nell'area di Passo Rolle, ben nota ai fruitori delle Pale di San Martino, è possibile osservare nuvole di un'ottantina di fringuelli.

Il progetto di ricerca del MUSE di Trento (nivalisdolomites.wordpress.com) al quale Chiara partecipa, nato grazie a una colla-

borazione con diversi enti provinciali e con il comitato scientifico del Club Alpino Italiano, è iniziato nel 2016 con l'installazione delle prime cassette nido nei rifugi in quota delle Pale di San Martino e in varie strutture situate ai Passi dello Stelvio, Umbrail e Gavia. Anche per essere di casa, la naturalista primierotta segue in particolare proprio la popolazione delle Pale di San Martino, ma collabora attivamente anche con il monitoraggio nella parte occidentale della regione, dove le cassette nido vengono regolarmente occupate, contrariamente a quelle delle Pale, «probabilmente – è la sua ipotesi – perché le nostre Dolomiti offrono molta più disponibilità di nicchie naturali per la nidificazione della specie.»

Lo studio prevede un'ulteriore estensione dell'indagine anche su altri massicci dolomitici. Recentemente, a cavallo tra la stagione del 2021 e 2022, grazie alla collaborazione con il Parco Naturale Paneveggio – Pale di San Martino, si è implementata la ricerca con il monitoraggio invernale della popolazione che gravita sull'area di Passo Rolle, tramite cattura e inanellamento individuale degli esemplari più assidui nelle prossimità dei rifugi.

«Si tratta di verificare se gli individui catturati in inverno frequentano le medesime zone anche per la riproduzione o se si spostano verso altri massicci. Obiettivo integrato della ricerca è il monitoraggio dello stato delle popolazioni di fringuello alpino nel tempo, proprio alla luce dei cambiamenti climatici in atto. Per questo ora il progetto si sta occupando anche del monitoraggio di un'altra popolazione, quella nidificante sul gruppo del Carega, nelle Piccole Dolomiti al confine con il Veneto: il massiccio più meridionale rispetto al contesto delle Alpi centro-orientali, nonché piuttosto isolato dagli altri massicci in cui la specie è nota nidificare. Di fatto, una vera e propria isola per il fringuello alpino. Trattandosi di un rilievo periferico e poco elevato in confronto alla media delle cime dolomitiche (l'altitudine massima è di 2259 metri), il piccolo nucleo della specie presente sulle sue cime vive in una sorta di ultimo baluardo per la sua sopravvivenza di fronte al cambiamento climatico. Forse il destino della popolazione del Carega può aiutare a prevedere quale sarà anche quello delle popolazioni dei gruppi montuosi più estesi e alti.»

Come accennato, il fringuello alpino è una specie residente, non migra stagionalmente come accade per numerosi altri uccelli.

«Esistono tuttavia dati che rivelano importanti spostamenti di individui inanellati tra le Alpi e i Pirenei spagnoli. A partire da queste informazioni, nel 2020 abbiamo pubblicato uno studio nel quale, attraverso l'analisi degli isotopi dell'idrogeno¹, abbiamo effettivamente individuato l'esistenza di un flusso invernale di individui dalle Alpi svizzere ai Pirenei spagnoli; un movimento che, tra l'altro, sembrerebbe legato alle condizioni climatiche che si producono in Svizzera, per cui solo quando le temperature invernali d'oltralpe sono rigide, alcuni individui si spostano verso ovest per cercare le risorse necessarie per sopravvivere su altri rilievi posti a quote e latitudini più basse.»

Sempre a proposito della mobilità del fringuello, spiega Bettega, uno studio del Museo di Scienze Naturali di Bolzano, al quale ha partecipato anche il MUSE, ha dimostrato l'esistenza di un determinato grado di isolamento proprio tra le popolazioni del Trentino-Alto Adige, le quali non sembrerebbero comunicare molto tra di loro, rivelando un conseguente livello di *inbreeding*, cioè di consanguineità, che certo non rappresenta un buon segnale per il futuro della specie.

Anche se il fringuello alpino possiede una sua intrinseca mobilità, è difficile prevedere fino a che punto riuscirà a spostarsi tra gruppi montuosi in cerca di condizioni idonee alla sopravvivenza che, stando alle previsioni, saranno situate a quote sempre più elevate. I dati forniti dall'osservazione degli esemplari inanellati potrebbero consentire ai ricercatori di farsi un'idea più precisa su quanto accade in termini di spostamento fra le popolazioni dei singoli gruppi montuosi. Esiste tuttavia un grado di incertezza dovuto alla difficoltà insita in questa tecnica di marcatura: la probabilità di osservare

¹ Tecnica usata per indagare le origini riproduttive degli uccelli migratori. Gli isotopi dell'idrogeno presenti nelle acque superficiali vengono trasferiti attraverso la rete alimentare nei tessuti animali (per esempio nelle piume); la loro concentrazione è più bassa nelle acque superficiali presenti a latitudini e ad altitudini più elevate.



BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2010, *Piano d'Azione interregionale per la Conservazione dell'Orso bruno nelle Alpi centro-orientali*, PACOBACE, Quaderni di Conservazione della Natura n. 33, Ministero dell'Ambiente - ISPRA.
- ACKERMAN J., 2018, *Il genio degli uccelli*, Milano, La Nave di Teseo Editore.
- ALBON S.D. ET AL., 2017, *Contrasting effects of summer and winter warming on body mass explain population dynamics in a food-limited Arctic herbivore*, *Global Change Biology* 23: 1374-1389.
- ARATANI Y. ET AL., 2023, *Green leaf volatile sensory calcium transduction in Arabidopsis*, *Nature Communications*, n. 14 (1).
- BAUMGARTNER R.J. ET AL., 2019, *Nano-porous pyrite and organic matter in 3.5-billion-year-old stromatolites record primordial life*. *Geology*, n. 47 (11), 1039-1043.
- BERTHOLD P., 2000, *Vogelzug. Eine aktuelle Gesamtübersicht*, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt (D), trad. it. *La migrazione degli uccelli*, Torino, Bollati Boringhieri, 2003.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004, *Birds in Europe: Population estimates, trends and conservation status*, Cambridge (UK), BirdLife Conservation n. 12.
- BODO A., 2022. *Come vedono gli animali?* (<https://www.biopills.net/come-vedono-gli-animali/>).
- BOITANI L. ET AL., 2003, *Fauna d'Italia: Mammalia. III Carnivora - Artiodactyla*, Bologna, Edizioni Calderini.
- BOITANI L., 1987, *Dalla parte del lupo*, Milano, Giorgio Mondadori Editore.
- BOMBIERI G. ET AL., 2019, *Brown bear attacks on humans: a world-wide perspective*, *Scientific Reports*, n. 9(1).
- BORGO E., VETTORAZZI A., 2007, *Rapporti 5: la reintroduzione della marmotta nel Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi*, Feltre, Edizioni Parco Nazionale delle Dolomiti bellunesi.

- BOSCAGLI G., 1985, *Il lupo*, Artegnà (UD), Carlo Lorenzini Editore.
- BURNS J. A. ET AL., 2022, *Transcriptomics of a Greenlandic Snailfish Reveals Exceptionally High Expression of Antifreeze Protein Transcripts*, *Evolutionary Bioinformatics*, vol. 18.
- CAGNOLARO L. ET AL., 1992, *Dati storici sulla presenza e su casi di antropofagia del Lupo nella Padania centrale*, Atti del convegno nazionale "Dalla parte del lupo", Parma 9-10 ottobre 1992, Atti, Studi del WWF Italia, n° 10, 1-160, F. Cecere (a cura di), 1996, Co-gestire Edizioni.
- CAIRNS K.M., WILTON A.N., 2016, *New insights on the history of canids in Oceania based on mitochondrial and nuclear data*, *Genetica*, n. 144 (5).
- CAPELLI G., MONTARSI F. (a cura di), 2018, *Zecche*, *Appunti di scienza* 17, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie.
- CASSOL M. ET AL., 2021, *Aggiornamento della distribuzione del tamia siberiano (Eutamias sibiricus Laxmann, 1769) in provincia di Belluno*, *Frammenti: conoscere e tutelare la natura bellunese*, vol. 11: 33-40.
- CATTANEO K. ET AL., 2002, *La Rondine - Il maratoneta del cielo*, Gallate (VA), Pubblinova Edizioni Negri.
- CHOPIK W.J., TESSITORE J.R., 2019, *Old dog, new tricks: age differences in dog personality traits, associations with human personality traits, and links to important outcomes*, *Journal of Research in Personality*, n. 79: 94-108.
- CICERONI C., GOSTINICCHI S., 2009, *Indagine epidemiologica sulle aggressioni ad esito letale in Italia negli anni 1984-2009*, Milano, *Argomenti* n. 1: 67-72, anno XII, Edizioni Veterinarie e Agrozootecniche, Le Point Veterinaire Italie Srl.
- CIOCCA G., 2015, *I tori odiano il rosso*, Bari, Edizioni Dedalo.
- CIUCCI P. ET AL., 2009, *Long-Distance Dispersal of a Rescued Wolf From the Northern Apennines to the Western Alps*, *Journal of Wildlife Management* n. 73 (8): 1300-1306
- CLUTTON-BROCK J., 1999, *A Natural History of Domestic Mammals*, Cambridge University Press [trad. it. *Storia Naturale della domesticazione dei mammiferi*, Torino, Bollati Boringhieri, 2017].

- DEFLORIAN M.C. ET AL., 2018, *Atlante dei Mammiferi della provincia di Trento*, Trento, Monografie del Museo delle Scienze n. 6.
- DI DOMENICO M., 2012, *Italiani pericolosi*, Torino, Bollati Boringhieri.
- DJOKIC T. ET AL., 2017, *Earliest signs of life on land preserved in ca. 3.5 Ga hot spring deposits*. Nature Communications n. 8 (1): 15263.
- DUPRÉ E. ET AL., 2000, *Studio di fattibilità per la reintroduzione dell'Orso bruno (Ursus arctos) sulle Alpi occidentali*, Biologia e Conservazione della Fauna, n. 105: 1-96.
- F.A.O., 2020, *Global Forest Resources Assessment 2020 - Key findings*, Rome.
- FOSBURY R.A.E., JEFFREY G., 2022, *Reindeer eyes seasonally adapt to ozone-blue Arctic twilight by tuning a photonic tapetum lucidum*, Proceedings of the Royal Society, B 289 (1977).
- FRANCIS R.C., 2015, *Domesticated. Evolution in a Man-made World*. W. W., New York, Norton, Company [trad. it. *Addomesticati*, Torino, Bollati Boringhieri, 2016].
- FRANTZ L. ET AL., 2015, *Evidence of long-term gene flow and selection during domestication from analyses of Eurasian wild and domestic pig genomes*, Nature Genetics 47: 1141-1148.
- GARLIP P. ET AL., 2003, *Lycanthropy - psychopathological and psychodynamical aspects*. Acta Psychiatrica Scandinavica, 109 (1): 19-22.
- GORIS R.C., 2011, *Infrared Organs of Snakes: An Integral Part of Vision*, Journal of Herpetology, 45 (1): 2-14.
- GROFF C. ET AL. (A CURA DI), 2023, *Rapporto Grandi carnivori 2022*, Servizio Faunistico della Provincia Autonoma di Trento.
- HEPTNER V.G., NAUMOV N. P., 1998, *Mammals of the Soviet Union*, USA, Smithsonian Institution Libraries and National Science Foundation, vol. II, Part 1a.
- HERBST C.T. ET AL., 2012, *How Low Can You Go? Physical Production Mechanism of Elephant Infrasonic Vocalizations*, Science, 337 (6094): 595-599.
- I.U.C.N. 2023, *The IUCN Red List of Threatened Species*, Version 2022-2.
- IWAMOTO H., YAGI N., 2013, *The Molecular Trigger for High-Speed Wing Beats in a Bee*, Science, vol 341, Issue 6151: 1243-1246.

- KAWAHARA A.Y. ET AL., 2023, *A global phylogeny of butterflies reveals their evolutionary history, ancestral hosts and biogeographic origins*, *Nature Ecology, Evolution*, vol. 7: 903-913.
- KAZILEK C.J., COOPER K., 2009, *Colors Animals See*, ASU - Ask A Biologist.
- KRUUK H., 2002, *Uomini, prede e predatori*, Padova, Franco Muzio Editore.
- LIBRADO, P. et al. 2021, *Le origini e la diffusione dei cavalli domestici dalle steppe eurasiatiche occidentali*, *Nature* 598: 634-640.
- LIEM K.F. ET AL., 2001, *Functional Anatomy of the Vertebrates*, USA, Harcourt Inc. [trad. it. *Anatomia comparata dei Vertebrati*, Napoli, EdiSES, 2016, II ed.].
- LIFE ASAP. *Fermiamo le specie aliene invasive* (<https://www.lifeasap.eu/index.php/it/>).
- LINNELL J.D.C. ET AL., 2021, *Wolf attacks on humans: an update for 2002–2020*, Trondheim, Norsk Institutt for Naturforskning (NINA).
- LINNELL J.D.C. ET AL., 2002, *The Fear of Wolves: A Review of Wolf Attacks on Humans*, Trondheim, Norsk Institutt for Naturforskning (NINA).
- MARTINA A., 2019, *Cervi e uomini*, Trento, Edizioni Bertelli.
- MARTINA A., 2020, *Non c'era una volta*, Trento, Edizioni Del Faro.
- Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. *Specie esotiche invasive*, (<https://www.mase.gov.it/pagina/specie-esotiche-invasive>).
- MISOF B. ET AL., 2014, *Phylogenomics resolves the timing and pattern of insect evolution*. *Science* 346 (6210): 763-767.
- MUSTONI A. ET AL., 2002, *Ungulati delle Alpi*, Cles, Nitida Immagine Editrice.
- MY SCIENCE, 2023, *How plants communicate at a distance*, (https://www.myscience.org/news/2023/comment_les_plantes_communique_a_distance-2023-unil).
- PARKER S., 2015, *This Is Evolution*, London, Quintessences Editions Ltd, [trad. it. *Evoluzione. La storia completa*, Valsamoggia (BO), Edizioni Atlante, 2016].
- PASHALIDOU P.G. ET AL., 2020, *Bumble bees damage plant leaves and accelerate flower production when pollen is scarce*, *Science*, vol. 368 (6493): pp. 881-884.

- PEDRINI P. ET AL., 2005, *Atlante degli Uccelli nidificanti e svernati in provincia di Trento*, Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento, Studi Trentini di Scienze Naturali.
- PLINIO IL VECCHIO, *Storie Naturali (Libri VIII-XI)*, a cura di Francesco Maspero, Milano, BUR Rizzoli, 2019.
- POZZATO N., PALLANTE I. (a cura di), 2021, *Medicina forense veterinaria*, Appunti di scienza 21, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie.
- RAO R., 2018, *Il tempo dei lupi*, Segrate (MI), UTET.
- RESANO-MAYOR J. ET AL., 2020, *Partial migration of White-winged snowfinches is correlated with winter weather conditions*, Global Ecology and Conservation, 24 e01346.
- RUSSO D., 2017, *La vita segreta dei pipistrelli*, Mulazzo (MS), Edizioni Tarka.
- RUSSO D., 2016, *Suoni bestiali. Alla scoperta della comunicazione acustica degli animali*, Mulazzo (MS), Edizioni Tarka.
- SCALERA R. ET AL. (a cura di), 2018, *Le specie esotiche invasive: andamenti, impatti e possibili risposte*, ISPRA, pp 1-121.
- SCANDURA M. ET AL., 2022, *Resilience to historical human manipulations in the genomic variation of Italian wild boar populations*, Frontiers in Ecology and Evolution, 69.
- SEARS K.E. ET AL., 2006, *Development of bat flight: Morphologic and molecular evolution of bat wing digits*, Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), 103 (17): 6581-6586.
- SHAMOUN-BARANES J. ET AL., 2011, *Birds flee en mass from New Year's Eve fireworks*, Behavioral Ecology, 22: 1173-77.
- SHETTLEWORTH S.J., 1983, *La memoria negli uccelli che fanno incetta di cibo*, Le Scienze, pp: 58-68.
- SIDOROVICH V., ROTENKO I., 2019, *Reproduction biology in grey wolves *Canis lupus* in Belarus: Common beliefs versus reality*, Minsk (BLR), Chatyry Chverci, Second edition.
- STOREY K.B., STOREY J.M., 1984, *Biochemical adaption for freezing tolerance in the wood frog, *Rana sylvatica**, Journal of Comparative Physiology B, 155: 29-36.
- SUSTERSIC A., ZIBORDI F., 2016, *Sulla via dell'orso*, Villa di Teolo (PD), Idea Montagna Editoria.

- TIMOSSI G., RUZZIER E., 2020, *Description of the female of Sattleria sophiae Timossi, 2014 (Lepidoptera: Gelechiidae)*, Zootaxa, 4722 (5): 491-494.
- TOSCHI A., 1965, *Mammalia: Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Ungulata, Cetacea*, Bologna, Edizioni Calderini.
- UFFICIO FAUNISTICO DEL PARCO ADAMELLO BRENTA, 2010, *L'impegno del Parco per l'orso: il Progetto Life Ursus*, Documenti del Parco n. 18.
- VARMA A. ET AL., 2023, *Sub-zero microRNA expression in the liver of the frozen hatchling painted turtle, Chrysemys picta marginata*, Science of the Total Environment, vol. 857, Part 1, 159304.
- VIA DEI LUPI, *Il viaggio: Storia di M15*, ovvero Ligabue, (<https://www.viadeilupi.eu/viaggio/>).
- WESTHEIDE W., RIEGER R., 2007, *Spezielle Zoologie*, Berlin, Spektrum Akademischer Verlag, [trad. it. *Zoologia sistematica*, Bologna, Zanichelli, 2011].
- YOON S-H, PARK S., 2011, *A mechanical analysis of woodpecker drumming and its application to shock-absorbing system*, Bioinspiration, Biomimetics, vol. 6 (1), 016003.