

RETI ECOLOGICHE, GREENING E GREEN INFRASTRUCTURE
NELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO

COESISTENZA E GESTIONE DEI CONFLITTI TRA UOMO E FAUNA SELVATICA



BIRD STRIKE: OLTRE UN SECOLO DI SCONTRI NEI CIELI DEL MONDO

[Alessandro Montemaggiori](#)

Bird Strike Committee Italy

Abstract

Il wildlife strike è l'impatto violento tra un uccello o più raramente un altro animale selvatico e un aeromobile, le cui conseguenze, vista l'energia cinetica che si sviluppa, possono anche risultare catastrofiche. Per questo motivo da decenni il problema è studiato ed affrontato in tutto il mondo da diverse professionalità attraverso una serie di strumenti normativi e buone pratiche tesi a minimizzare quello che è un rischio mai riconducibile a zero. Gli incidenti aumentano di anno in anno, a causa del sempre maggior traffico aereo di velivoli più silenziosi e bimotore, e dell'aumento demografico di molte specie. Il presente lavoro vuole accendere una luce su un esempio di conflittualità tra uomo e fauna selvatica spesso sottaciuto, e cercare di fornire una raccolta delle informazioni più aggiornate a livello globale e nazionale su questo rilevante quanto inquietante fenomeno, che abbiamo imparato a conoscere solo in seguito ad eventi eclatanti.

Parole chiave: *wildlife strike, bird strike, sicurezza operativa, gestione dei conflitti.*

Bird strikes: more than a century of conflict in the world's skies

Wildlife strikes, defined as the violent collision between an aircraft and a bird or, less commonly, another wild animal, can have catastrophic consequences due to the kinetic energy involved. To address this significant safety concern, various professionals worldwide have been studying and mitigating the issue for decades, employing regulatory measures and best practices aimed at minimizing a risk that can never be eliminated. Incidents of wildlife strikes have been on the rise year by year, primarily due to increasing air traffic, quieter and twin-engine aircrafts, and the demographic growth of many wildlife species. This paper sheds light on this often-understated conflict between humans and wildlife and provides an up-to-date compilation of global and national information on this relevant and worrying phenomenon, which has come into focus following dramatic events.

Key words: *wildlife strike, bird strike, safety, conflict management.*

INTRODUZIONE

Il 10 novembre 2008 nell'aeroporto di Roma Ciampino uno stormo di Storni (*Sturnus vulgaris*) ha determinato un incidente molto grave ad un B-738 in fase di atterraggio, con conseguente perdita del velivolo (ANSV, 2018).

Il 15 gennaio 2009, poco dopo il decollo dall'aeroporto La Guardia di New York, un A-320 della United Airlines con a bordo 155 persone impatta con uno stormo di Oche canadesi (*Branta canadensis*) a 3.200 piedi di quota (975 m), perdendo entrambi i motori. È solo grazie alla perizia del comandante Chesley B. Sullenberger III che l'aereo non precipita, riuscendo ad ammarare sul fiume Hudson e salvando la vita di tutti i passeggeri (NTSB, 2010). All'evento, il regista Clint Eastwood ha dedicato un film di grande successo (Eastwood, 2016).

Il 15 agosto 2019 un A-321 dopo un impatto con Gabbiani reali nordici (*Larus argentatus*) in fase di decollo a Mosca, è atterrato miracolosamente sulla pancia in un campo di granturco, senza conseguenze per i passeggeri (Nechepurenko and Specia, 2019).

Sono tutti casi di *bird strike*, scontri tra uccelli e aerei. Tecnicamente si parla di *wildlife strike*, ovvero d'impatto violento tra un aeromobile e uno o più animali selvatici, prevalentemente, con conseguenze più o meno rilevanti, a seconda delle dimensioni e del numero di animali impattati, della fase di volo e della parte dell'aeromobile che viene colpita (EUROCONTROL, 2023). L'energia che si sviluppa nell'impatto è, infatti, direttamente proporzionale alla massa e al quadrato della velocità, per cui anche l'impatto con un piccione in atterraggio, o l'aspirazione di una lepre nel motore a turbina durante la corsa di decollo, producono lo

stesso identico effetto di un proiettile, con conseguenze anche molto gravi. I *wildlife strike* sono un fenomeno antico quanto l'aviazione. Il primo *bird strike* registrato risale al 7 settembre 1905 e vide coinvolto il terzo aeroplano costruito dai fratelli Wright, il Wright Flyer III (Dolbeer, 1990), mentre il primo impatto con un mammifero si è registrato nel 1909 all'inizio dello storico primo volo di Louis Bleriot attraverso la Manica da Les Baraques in Francia: durante il riscaldamento del motore del suo Bleriot XI, il cane della vicina fattoria finì contro l'elica. (Dolbeer, 2013).

I NUMERI DEL WILDLIFE STRIKE

Gli uccelli costituiscono il 95-98% di tutti i *wildlife strike* (Dolbeer, 2021; ICAO, 2023; ATSB, 2019). A seconda del Paese, negli ultimi anni sono stati riportati tassi medi di *wildlife strike* tra 2,33 e 10,30 per 10.000 movimenti di aeromobili nell'aviazione civile (Montemaggiori, 2023a; Dolbeer et al., 2023). Mentre le collisioni tra animali e aerei di solito hanno conseguenze letali per gli animali, i danni agli aerei o gli effetti sul volo sono rari. Negli Stati Uniti il 7% di tutti i *wildlife strike* registrati tra il 1990 e il 2022 (272.016) ha provocato danni all'aeromobile, ma meno del 3% sono stati gli impatti con danni sostanziali o con effetto catastrofico. Sempre negli USA, relativamente agli effetti operativi sul volo, il 5% degli incidenti ha provocato un effetto negativo sul volo, ma meno dell'1% ha comportato lo spegnimento del motore colpito (Dolbeer et al., 2023). Tuttavia, l'esito di un *wildlife strike* può anche avere conseguenze catastrofiche. A livello globale, i *wildlife strike*, inclusi quelli avvenuti con aeromobili militari, hanno ucciso 744 persone e causato la perdita di oltre 664 aeromobili dal 1905 al 2023 (Avisure, 2023).

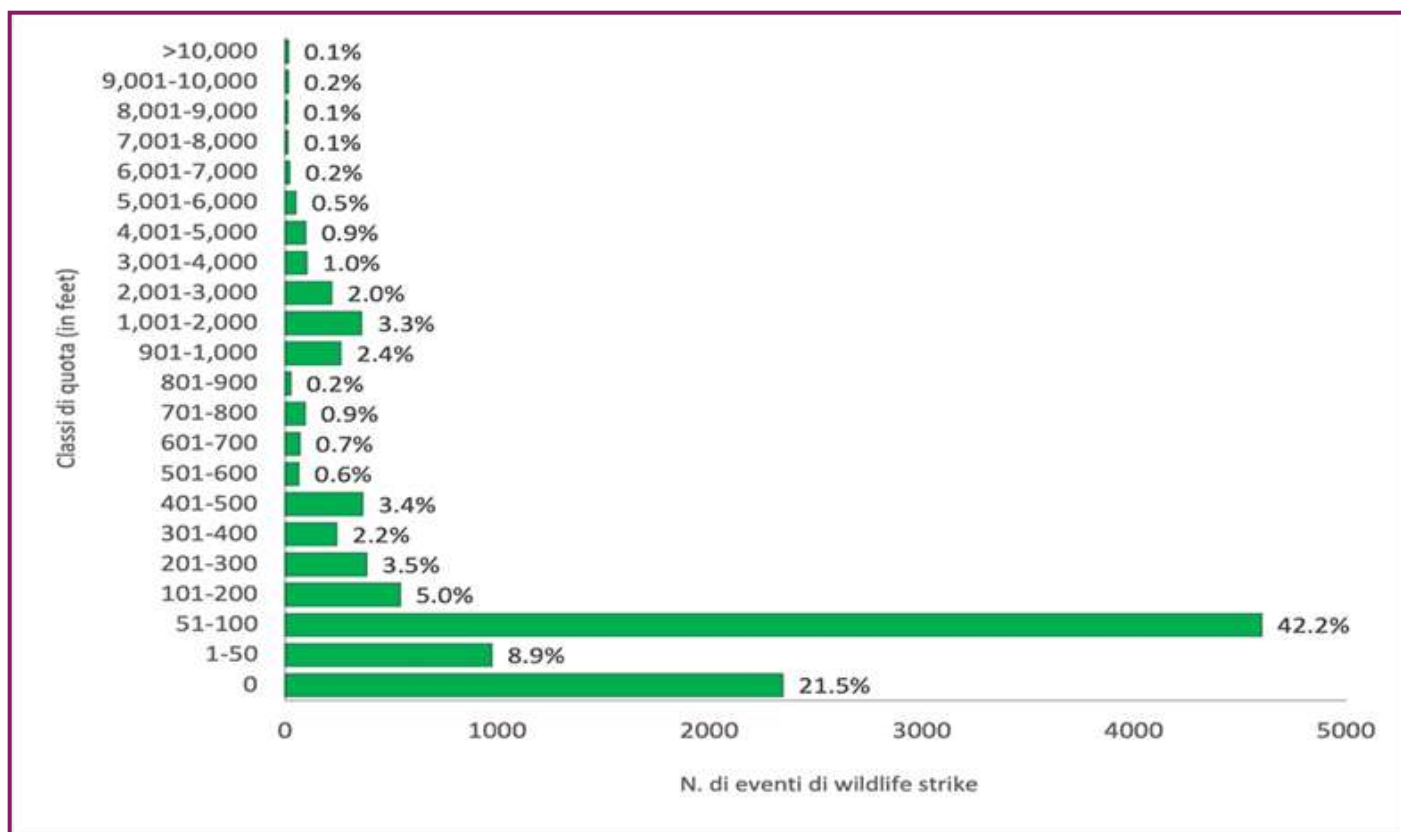


Figura 1. Percentuale di wildlife strike nell'aviazione commerciale per quota di volo (ft) in Italia (2006-2022). N = 10.899 (fonte: elaborazione dell'Autore da dati ENAC - Ente Nazionale Aviazione Civile).

Dal punto di vista economico, i *wildlife strike* comportano un costo annuo stimato di circa 1,2 miliardi di dollari americani per l'industria dell'aviazione commerciale mondiale (Allan, 2002). A causa della rendicontazione incompleta queste cifre devono essere interpretate come stime prudenti; nei soli Stati Uniti d'America la stima per il 2022 dei costi diretti e indiretti del *bird strike* si aggira intorno alle 67.848 ore di fermo macchina e 385 milioni di dollari in riparazioni per la sola aviazione commerciale (Dolbeer et al., 2023). In Italia si stima, attraverso comparazioni con quanto avviene in USA, un costo di 2,4 milioni di euro/anno nella sola aviazione commerciale, tra riparazioni e ritardi nei voli (Montemaggiori, 2022).

Circa il 70-74% degli impatti riportati per l'aviazione civile nel mondo risulta avvenire

all'interno o nelle vicinanze degli aeroporti, soprattutto durante le fasi di decollo e atterraggio. In ogni caso oltre il 90% degli impatti avviene sotto i 3.500 piedi di quota (1.067 m) (Dolbeer et al., 2023; ICAO, 2023). In Italia l'81% degli incidenti avviene al di sotto dei 300 piedi di quota (91,4 m) e il 97% al di sotto dei 3.000 piedi (914,4 m) (Figura 1), mentre per quanto riguarda le fasi di volo, il 63% degli incidenti avviene in fase di atterraggio e il 36% in fase di decollo. Soltanto l'1% degli incidenti avviene invece in fase di crociera (Figura 2).

I gruppi di specie che a livello mondiale risultano maggiormente coinvolti nei *wildlife strike* sono stati, nel periodo 2016-2021: Falconiformi (28%), Passeriformi (27%), Caradriformi (18%), Columbiformi (8%) e Mammiferi (5%) (ICAO, 2023).

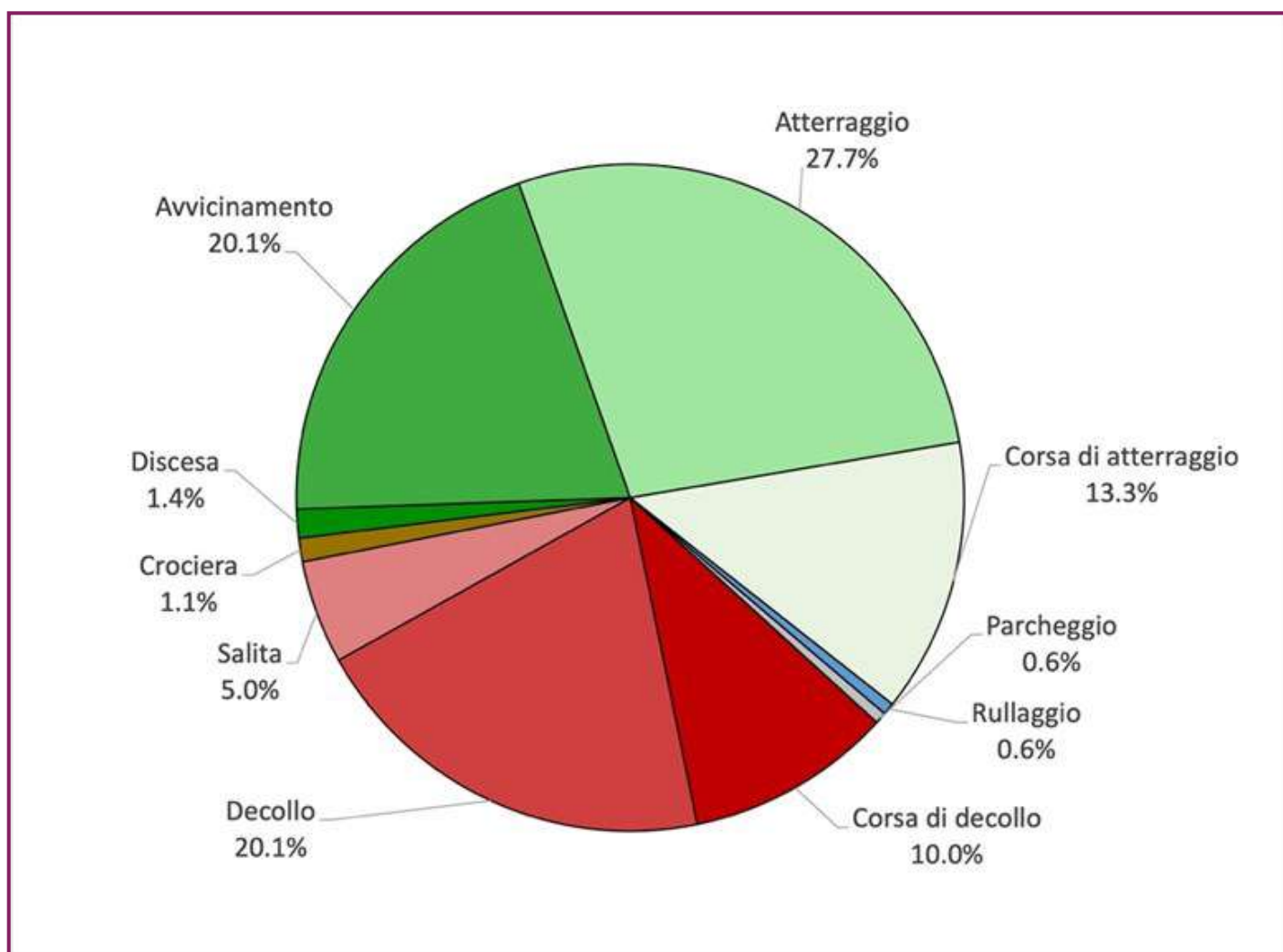


Figura 2. Percentuale di wildlife strike nell'aviazione commerciale per fase di volo in Italia (2006-2022). N = 15.749 (fonte: elaborazione dell'Autore da dati ENAC - Ente Nazionale Aviazione Civile).

In Italia nel 61,15% degli eventi (quelli nei quali è stato possibile identificare la specie coinvolta), le specie maggiormente coinvolte negli incidenti per il periodo 2006-2022 sono il Rondone (*Apus apus*) e la Rondine (*Hirundo rustica*), trattati come unico *taxon* per l'impossibilità di distinguere le due specie sulla base dei report analizzati, il Gheppio (*Falco tinnunculus*) e il Gabbiano reale (*Larus michahellis*). Tra gli uccelli più rappresentativi coinvolti nel *bird strike* troviamo anche il Piccione (*Columba livia* forma domestica), la Passera d'Italia (*Passer italiae*), la Cornacchia grigia (*Corvus cornix*), il Barbagianni (*Tyto*

alba), l'Airone cenerino (*Ardea cinerea*), la Pavoncella (*Vanellus vanellus*), il Germano reale (*Anas platyrhynchos*), il Gruccione (*Merops apiaster*), il Fagiano (*Phasianus colchicus*) e il Parrocchetto monaco (*Myiopsitta monachus*). I mammiferi che vengono invece più impattati sono la Lepre (*Lepus europaeus*), la Volpe (*Vulpes vulpes*), i Pipistrelli e il Riccio (*Erinaceus europaeus*) (Figura 3).

Il 68% degli impatti nel mondo avviene durante il giorno, mentre il periodo dell'anno nel quale si registra il maggior numero di impatti è quello estivo (giugno-settembre) (ICAO, 2023).

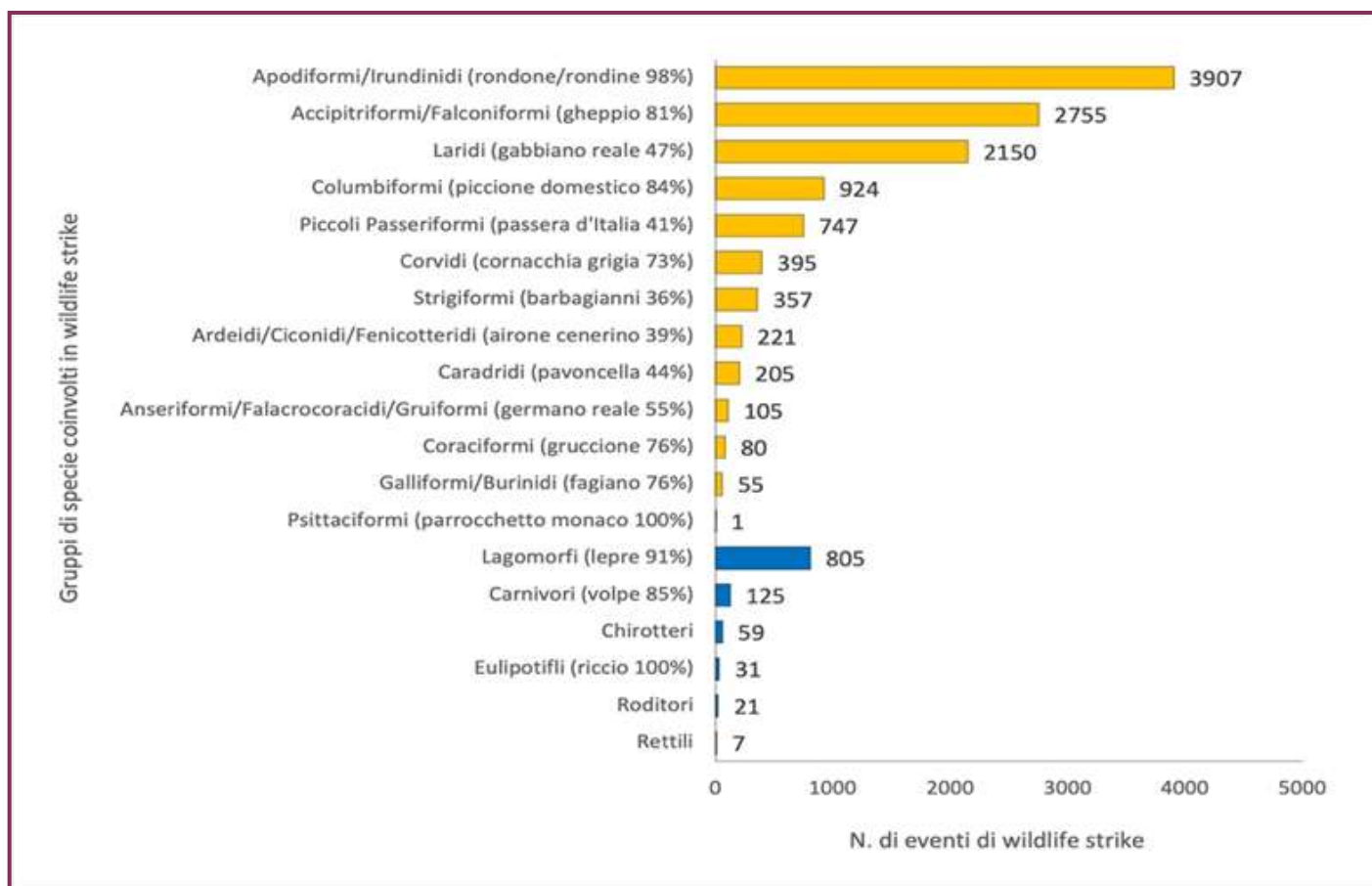


Figura 3. Numero di wildlife strikes nell'aviazione commerciale in Italia per gruppi di specie (2006-2022). In arancio gli Uccelli, in blu i Mammiferi e in grigio i Rettili. N = 12.950 (fonte: elaborazione dell'Autore da dati ENAC - Ente Nazionale Aviazione Civile).

In Italia la percentuale di impatti che avviene durante il giorno è del 78%, soprattutto nelle prime ore del mattino, mentre i mesi nei quali avvengono più impatti sono quelli che vanno da maggio ad agosto (Figura 4).

Infine, le parti dell'aereo più colpite a livello globale da questo tipo di incidenti sono i motori, che subiscono danni nel 34% dei casi (ICAO, 2023), mentre in Italia il "muso" dell'aereo (*nose* e *radome*) è la parte più colpita (33% dei casi), e quella che risulta più danneggiata sono i motori (17% dei casi).

CHI SI OCCUPA DEL PROBLEMA

Il fenomeno del *wildlife strike* è in costante crescita in tutti i Paesi del mondo (ICAO, 2023). Negli USA, nella sola aviazione civile,

da 2.000 incidenti nel 1990 si è passati a quasi 17.190 nel 2022 (Dolbeer et al., 2023). In Italia nel 2002 sono stati registrati 348 impatti tra aerei e fauna selvatica, mentre nel 2022 si è arrivati a 2.168 eventi (Montemaggiori, 2023a) (Figura 5). Nel 2020-2021 si è registrato, un globale calo di incidenti, a causa del lockdown imposto dall'emergenza Covid, che ha drasticamente ridotto l'attività aeronautica; tuttavia, nello stesso periodo, il rateo impatti/voli è molto aumentato (Parsons et al., 2022; Metz et al. 2022).

Per fronteggiare il problema, le principali istituzioni aeronautiche civili e militari hanno implementato una serie di regolamentazioni e normative tese a mitigare o ridurre al minimo il

rischio, a livello internazionale (es. ICAO, 2018 e 2020), regionale (es. EASA, 2014) e nazionale (es. ENAC, 2011 e 2020).

Esiste poi la [World Birdstrike Association \(WBA\)](#) (ex *International Bird Strike Committee - IBSC*), un'organizzazione composta da varie professionalità, che opera per comprendere le varie componenti che influiscono sul fenomeno, traccia linee guida per ridurre il rischio di impatto e condivide le conoscenze per migliorare la sicurezza aerea.

In Italia, dal 1987, opera il [Birdstrike Committee Italy \(BSCI\)](#), riconosciuto nel 1993 come Commissione Tecnica del Ministero dei Trasporti, ricostituito nel 2001 in ambito [ENAC](#) (Ente Nazionale Aviazione Civile) e diventato, nel 2006, un gruppo di lavoro operativo dell'Ente, attualmente incardinato nella

Direzione Centrale Programmazione Economica e Sviluppo Infrastrutture. La Commissione è composta da 13 membri, compreso un ornitologo professionista, appartenenti a tutte le componenti che si occupano di sicurezza della navigazione aerea (piloti, controllori di volo, militari, gestori aeroportuali, operatori, enti e istituzioni).

I principali compiti istituzionali del BSCI sono implementare e monitorare l'attuazione della normativa sulla materia, raccogliere, elaborare e inviare all'[ICAO](#) (Organizzazione Mondiale dell'Aviazione Civile) le statistiche nazionali sul *wildlife strike*, supportare gli organi interni ENAC e i gestori aeroportuali anche attraverso corsi di formazione, visite mirate e azioni di sensibilizzazione, coinvolgere gli Enti territoriali e mantenere i

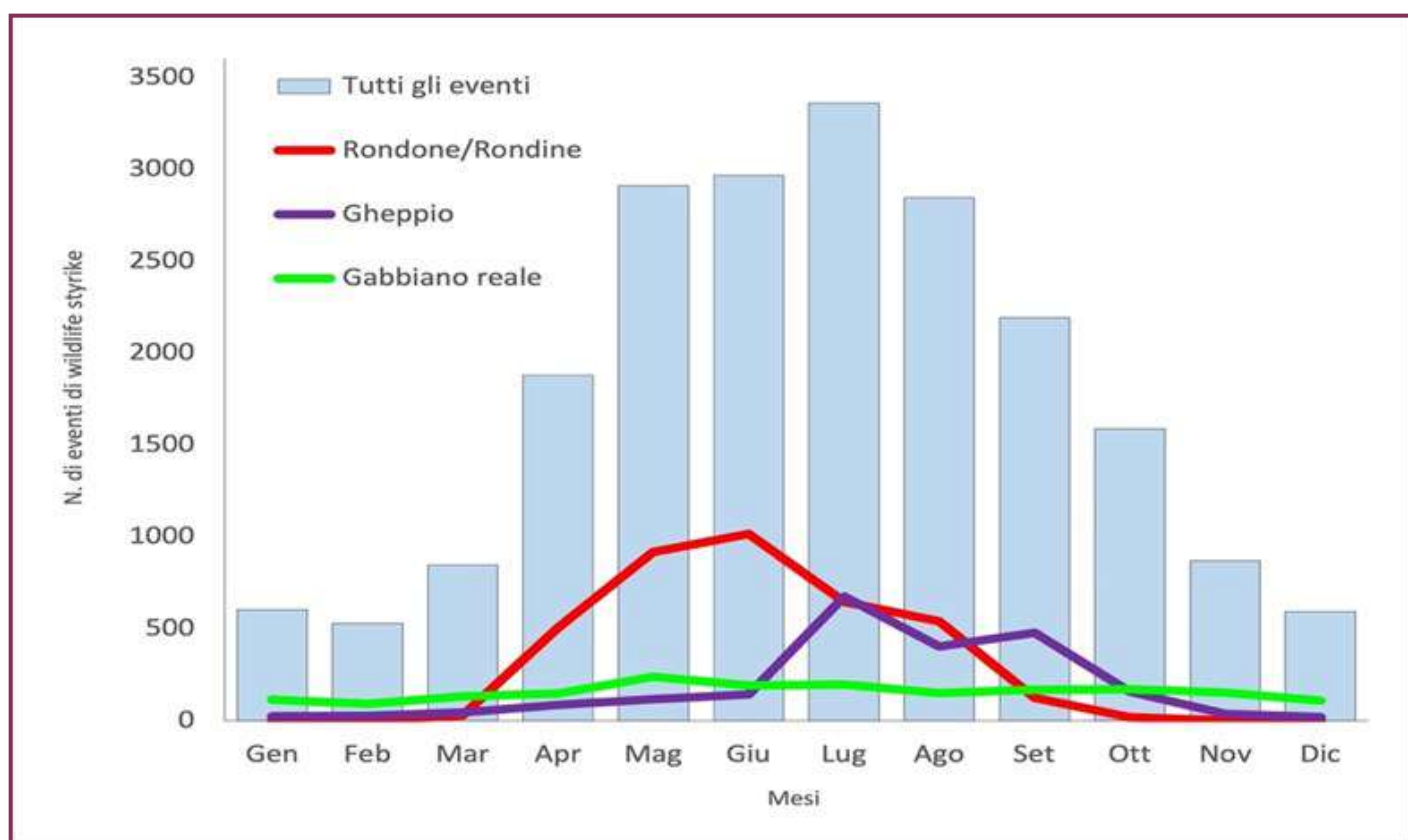


Figura 4. Andamento stagionale dei wildlife strike nell'aviazione commerciale (2006-2022). Oltre al dato mensile complessivo vengono mostrati anche gli andamenti stagionali per i tre taxa maggiormente rappresentati nei wildlife strike in Italia. N = 21.174 (fonte: elaborazione dell'Autore da dati ENAC - Ente Nazionale Aviazione Civile).

rapporti internazionali; l'attività svolta dal BSCI è riconosciuta a livello internazionale, in quanto parte dello *Steering Committee* della *WBA Europe*. Dal punto di vista normativo l'Italia deve anche adeguarsi agli standard dell'ICAO (2018, 2020) e ai regolamenti promulgati dall'[Agenzia Europea per la Sicurezza Aerea](#) (EASA, 2014).

Il compito e le responsabilità principali per la individuazione e messa in atto delle azioni per la riduzione del rischio di *wildlife strike*, sulla base della normativa vigente, sono in capo ai gestori aeroportuali. Questi devono, infatti, valutare l'incidenza del rischio secondo i parametri fissati dal BSCI, e adottare tutte le misure ritenute idonee a prevenire o a limitarne i danni.

Fermo restando l'obbligo di segnalare gli eventi di *wildlife strike (reporting)* per tutti, ognuno degli oltre 40 aeroporti certificati in Italia (MIT, 2023) deve implementare un piano di gestione e controllo del *wildlife strike* basato su uno specifico studio naturalistico. Il piano prevede l'istituzione di una BCU (*Bird Control Unit*), l'adozione dei sistemi di deterrenza attiva e passiva più idonei alla locale situazione ecologica, le procedure di monitoraggio continuo del sedime, quelle di raccolta e analisi dei dati e le operazioni in caso di presenza di fauna (ENAC, 2011). Ovviamente le strategie di mitigazione del rischio adottate dai vari aeroporti sono adeguate alla natura locale e variano da aeroporto ad aeroporto.

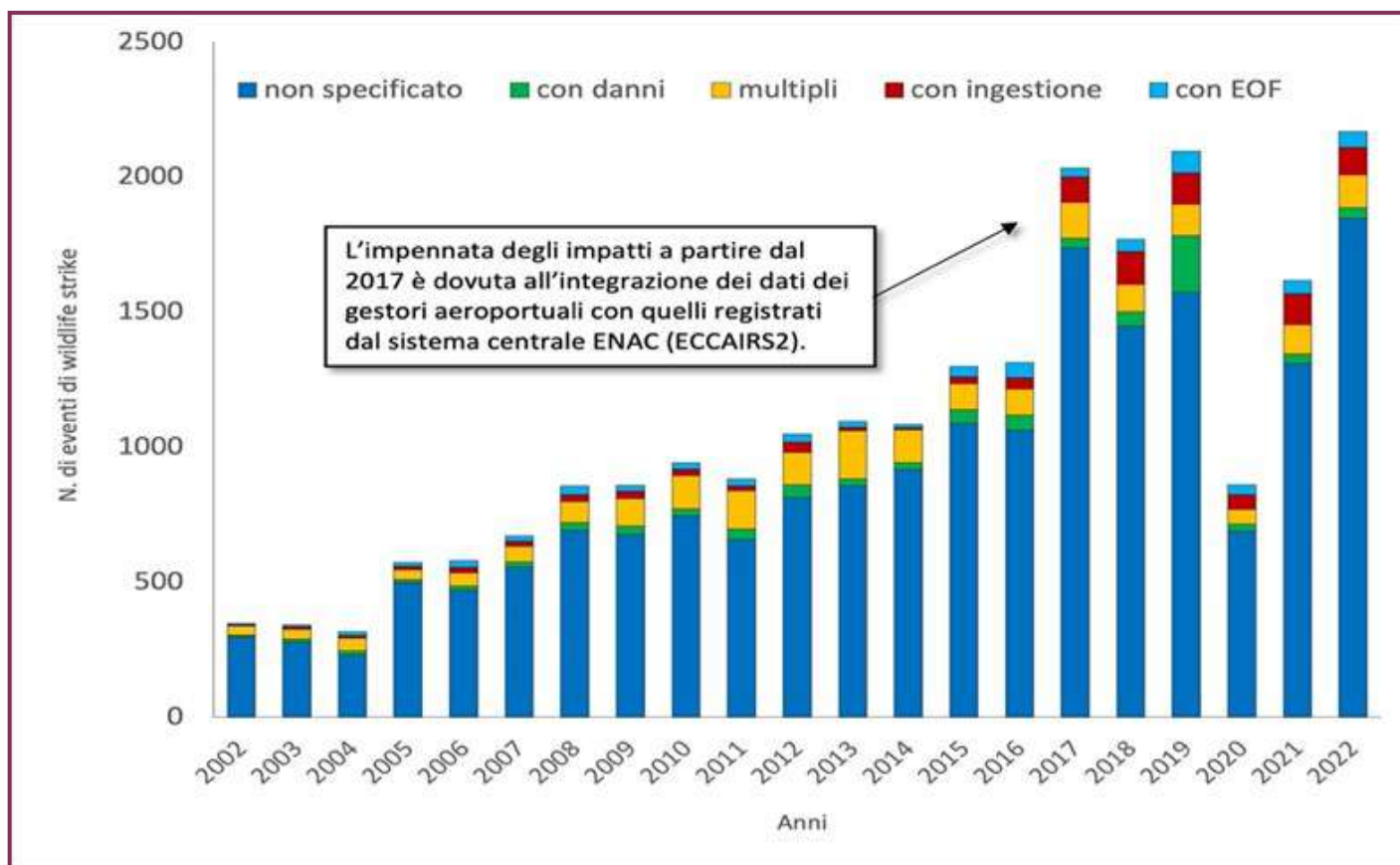


Figura 5. Numero e tipo di *wildlife strikes* nell'aviazione commerciale in Italia per anno (2002-2022). Eventi multipli se con oltre 1 animale, con ingestione se nei motori, con EOF se hanno generato conseguenze sul volo. N = 23.705 (fonte: Montemaggiore, 2023a modificato).

Al fine di rendere gli aeroporti più sicuri in termini di rischio di *wildlife strike*, vengono adottate strategie che vedono la sinergia di più sistemi di dissuasione ed allontanamento dalle piste (Montemaggiori, 2023a). Da una parte si opera sul sedime aeroportuale attraverso una politica di gestione del verde che sia poco gradita alla fauna. Si è visto, ad esempio, che l'adozione della politica cosiddetta "dell'erba alta", ovvero il mantenimento del manto erboso intorno alle piste a 15-30 cm d'altezza, tende a scoraggiare la sosta e la ricerca del cibo per gli animali, che non amano frequentare un ambiente nel quale non è possibile tenere sotto costante controllo visivo il territorio circostante (Brough and Bridgman, 1980; IBSC, 2006). Un'altra soluzione è quella di mantenere un prato cosiddetto "povero", in grado di fornire solo minime quantità di cibo e poche aree di rifugio per la fauna (Dekker, 2000). In aeroporto sono poi bandite le coltivazioni agricole e il pascolo, lo sfalcio del manto erboso avviene sostanzialmente nelle ore notturne, per evitare di attrarre Gabbiani, Aironi Guardabuoi (*Bubulcus ibis*) e Rondoni, e non è consentita, nelle aree di manovra, la presenza di essenze vegetali e arboree che producono frutti appetibili o che forniscono potenziali siti per dormitori notturni.

Vi è poi la gestione delle infrastrutture: hangar, caserme, uffici e qualunque costruzione presente nei pressi delle piste non devono offrire cavità o siti utilizzabili per la riproduzione dagli animali, soprattutto i Piccioni, ed eventualmente devono essere protetti con reti, fili o dissuasori a spillo (ENAC, 2011). Anche le acque aperte, ovvero canali di drenaggio e vasche di laminazione, vanno coperte da reti o tombate, al fine di non attrarre fauna acquatica, tra cui la Nutria

(*Myocastor coypus*).

Per quanto riguarda invece i sistemi di deterrenza diretta, ovvero quelli utilizzati in presenza di fauna pericolosa lungo le piste, essi si basano sostanzialmente sul disturbo di tipo acustico e/o visivo. Negli aeroporti di tutto il mondo vengono utilizzate pistole lanciarazzi, petardi, cannoni acustici in grado di concentrare potenti onde sonore (Schlichting et al., 2017), sistemi in grado di emettere *distress call* (il verso registrato di stress della specie), cannoncini a gas radiocontrollati, ecc. A questi sistemi si aggiunge l'utilizzo di Falchi, anche in forma meccanica (Battistoni et al., 2008), l'utilizzo di cani addestrati (Froneman and van Rooyen, 2000) e campagne di eradicazione o cattura e spostamento degli animali.

Da notare che, tranne casi eccezionali, l'Italia, a differenza di altri Paesi, non utilizza sistemi di controllo di tipo letale delle popolazioni di fauna selvatica, ed è anzi considerata Paese leader in Europa per la salvaguardia della biodiversità all'interno degli aeroporti, partecipando fattivamente al Progetto [Implementation of the Bird and Habitat Directives at European Aerodromes](#) della EU.

Il gestore deve anche misurare ogni anno l'indice di rischio del suo aeroporto, secondo algoritmi indicati da ENAC (Soldatini et al., 2011). Al contempo deve identificare e monitorare le fonti attrattive di fauna selvatica intorno all'aeroporto, e lavorare insieme a ENAC e ai responsabili della loro gestione per mitigarne il rischio (ENAC, 2018). Tra le fonti attrattive che più di tutte non dovrebbero essere consentite nelle vicinanze di un aeroporto ci sono le discariche di rifiuti urbani, la cui pericolosità in termini di sicurezza aerea è stata ampiamente documentata (Montemaggiori, 2023b). ENAC/BSCI ha

infine il compito di validare le ricerche, le procedure e le relazioni, producendo a sua volta report nazionali che vengono [pubblicati annualmente sul sito web](#).

CI DOBBIAMO PREOCCUPARE?

L'aumento degli eventi di *wildlife strike* in tutto il mondo è dovuto a una moltitudine di fattori, tra cui la crescente silenziosità dei motori, la riduzione, per motivi di consumo, del numero di motori negli aeroplani e l'aumento progressivo del traffico aereo (Dolbeer et al., 2023).

L'ICAO infatti, fino al 2019, registrava un tasso di crescita medio del traffico aereo globale intorno al +5% ogni anno. Previsioni di traffico aereo a lungo termine prevedevano che i 4,5 miliardi di passeggeri di linea trasportati nel 2019 sarebbero cresciuti fino a circa 10 miliardi entro il 2040 e che il numero di partenze sarebbe aumentato fino a circa 90 milioni nel 2040 (ICAO, 2019). Con la pandemia da COVID-19 si è registrato un brusco stop di questa tendenza, con un crollo dei voli anche del 70% nel 2020 in molti Paesi. Tuttavia, già oggi il traffico è praticamente tornato a livelli pre-pandemici, e le previsioni di crescita del 2019 sembrano confermate.

Un altro fattore che ha determinato e determina il costante aumento degli impatti tra velivoli e fauna selvatica è l'aumento demografico di molti *taxa*. In USA molte specie di grandi dimensioni, e dunque più pericolose per la navigazione aerea, hanno registrato un notevole aumento demografico negli ultimi 30 anni.

Per fare un esempio specifico, la popolazione residente di Oche canadesi, la specie che ha causato l'incidente del fiume Hudson nel 2009, è aumentata di oltre 4 volte, da 1

milione di individui nel 1990 a 4,5 milioni nel 2021 (Dolbeer, 2020; U.S. Fish and Wildlife Service, 2022). Nello stesso periodo, la popolazione di Gru canadesi (*Antigone canadensis*) è anch'essa quadruplicata, passando da 200.000 individui a 800.000 (Dubovsky, 2019; Dolbeer, 2020; Sauer et al., 2022). In Italia la popolazione nidificante di Gabbiano reale è più che raddoppiata dagli anni '80 al primo decennio del XXI Secolo, superando oggi le 65.000 coppie (Bricchetti e Fracasso, 2018).

Nel nostro Paese sono state osservate 551 specie diverse di uccelli (Baccetti et al., 2021), 114 di mammiferi terrestri (Loy et al., 2019), 60 di rettili e 40 di anfibi (Sindaco e Razzetti, 2021): si tratta del Paese europeo con il maggior numero di specie animali (MATTM, 2013). Una così ricca biodiversità è dovuta a motivi geografici ed ecologici. L'Italia ha infatti origini molto antiche e si stende come un ponte tra Europa e Africa, venendo percorsa regolarmente da centinaia di specie migratrici. Inoltre, a differenza della maggior parte degli altri Paesi europei, è anche estremamente ricca di habitat naturali, ospitando fiumi, laghi, paludi, catene montuose, isole, coste, ecc., e anche questo contribuisce all'alto numero di specie.

Relativamente agli uccelli, che sono la causa principale di *wildlife strike*, circa 260 delle 551 specie registrate in Italia nidifica regolarmente nel Paese, oltre 350 sono migratrici e molte sono svernanti, provenendo in genere dall'Europa centro-settentrionale. Dal punto di vista numerico si parla di decine di milioni di coppie nidificanti e di 1,5 milioni di individui appartenenti a specie acquatiche svernanti (Zenatello et al., 2014). A questi vanno aggiunti i migratori che transitano solamente nel nostro Paese (i soli Passeriformi e affini

che attraversano il Mediterraneo due volte l'anno sono stimati in 2,1 miliardi di individui) (MATTM, 2009).

Il territorio poi non è tutto uguale, e volare su alcune tipologie ambientali, o su impianti specifici, può risultare più rischioso per l'uomo. Gli animali selvatici e soprattutto gli uccelli, infatti, si concentrano in alcuni ambienti preferenziali. Paludi, laghi, lagune e saline sono tra gli ambienti più ricchi in numero di specie e di individui, ma anche l'ambiente urbano, agricolo o alcune tipologie di opere, come le discariche, i grandi piazzali industriali abbandonati o i porti di pesca, sono aree di forte concentrazione. Le foreste in confronto ospitano molte meno specie. In Italia dal punto di vista geografico le coste liguri, lo stretto di Messina, molti passi alpini e persino le piccole isole sono aree dove la concentrazione di migratori raggiunge livelli numericamente molto importanti, e dunque il rischio di impatto è maggiore. Anche i promontori e i rilievi dove si formano le correnti ascensionali possono concentrare grandi numeri di veleggiatori.

Il periodo dell'anno, il momento della giornata e le condizioni meteorologiche influenzano anch'essi la probabilità di impatto tra aeromobili e fauna selvatica. D'inverno decine di migliaia di Storni si concentrano sopra le grandi città per dormire. In autunno e in primavera il nostro Paese è attraversato da milioni di uccelli migratori che si spostano dall'Europa in Africa e viceversa. Tra questi anche uccelli grandi come le Oche selvatiche (*Anser anser*), le Cicogne (*Ciconia ciconia*), oltre a molti uccelli rapaci.

L'alba e il tramonto sono i momenti della giornata nei quali gli uccelli sono più attivi, mentre la maggior parte dei mammiferi selvatici è notturna. Tuttavia, le ore più calde

sono quelle preferite dai grandi rapaci, che sfruttano le termiche per spostarsi e cacciare. Infine, anche la pressione atmosferica o il carico di umidità dell'aria, influenzando i movimenti del plancton aereo, determinano la quota e la concentrazione di specie molto impattanti come i Rondoni.

Particolare attenzione è poi richiesta quando si vola lungo i fiumi o la linea di costa, soprattutto a bassa quota, in quanto anche gli uccelli, come i piloti, utilizzano questi importanti elementi paesaggistici per spostarsi e orientarsi.

Paludi, laghi, acquitrini, estuari e corpi d'acqua in generale attraggono grandi numeri di Gabbiani e uccelli acquatici, soprattutto all'alba e al crepuscolo.

Come evidenziato dai dati di impatto (Figura 4), giugno, luglio e agosto sono i mesi dell'anno nei quali il rischio di *bird strike* è maggiore, vista la presenza di grandi numeri di uccelli inesperti che hanno appena lasciato i nidi. Alla fine dell'estate poi i giovani di molte specie nati in primavera, come i Gabbiani reali, sono alla disperata ricerca del cibo, e questo crea le condizioni per grandi assembramenti di animali che si spostano spesso in gruppo lungo la linea di costa, le rive dei laghi e le discariche a cielo aperto.

La migrazione primaverile, infine, si concentra tra febbraio e maggio, quella autunnale tra fine agosto e fine ottobre. In questo periodo è possibile che grandi stormi di uccelli rapaci o di Cicogne si radunino presso la cima dei promontori raggiungendo quote decisamente più alte del normale (5.000 ft).

NOTA CONCLUSIVA

Il cielo, quindi, non è vuoto come potrebbe sembrare, ma popolato da tanti, tantissimi uccelli, e non solo; in Australia le specie più

pericolose per la navigazione aerea sono le Volpi volanti, grandi Pipistrelli frugivori (*Megachiroptera*) che si spostano in massa sia quotidianamente, dai dormitori alle aree di alimentazione, che stagionalmente (Parsons et al., 2009). A questi, in poco più di cent'anni si sono aggiunti i nostri aerei, elicotteri e altri velivoli che, inevitabilmente, a volte si scontrano con chi quello spazio lo abita da sempre.

A ciò deve essere aggiunto il fatto che spesso l'habitat intorno agli aeroporti può essere molto attrattivo per le specie più pericolose, e che gli uccelli, e non solo loro, hanno spesso comportamenti sociali e un calendario fenologico estremamente complessi.

Infine, non dimentichiamoci del fatto che a brevissimo verranno immessi nei cieli di tutto il mondo miriadi di droni civili commerciali, più o meno grandi e con o senza pilota (quelli militari, purtroppo, già ci sono), ovvero una realtà del tutto nuova composta da mezzi per lo più elettrici, e dunque silenziosi, che si sposta a quote molto più basse di quelle solitamente frequentate dagli aerei di linea: purtroppo proprio le altezze che frequentano i volatori naturali.

Gli scenari che si prospettano non sembrano quindi essere particolarmente promettenti!

Il rischio di *wildlife strike* è un problema molto complesso, che per essere affrontato in maniera corretta deve necessariamente prevedere il lavoro congiunto di biologi, ecologi, paesaggisti, ingegneri aeronautici, personale navigante, esperti nella gestione del rischio, legislatori e tante altre professionalità. Fortunatamente, visto che il problema si è posto appena l'uomo ha invaso i cieli, oltre un secolo fa, esiste già una solida base di norme e conoscenze che riesce in qualche modo a tenere sotto controllo la

situazione: in fondo gli incidenti catastrofici sono molto rari e l'aereo è ancora oggi il mezzo di trasporto più sicuro al mondo.

Certo è che questo tipo di realtà sta cambiando molto rapidamente, e dunque è necessario continuare a tenere alta la guardia, e ad investire soprattutto in ricerca applicata e studio di quello che, ancora oggi, per molti di coloro che operano nel campo dell'aviazione non è neppure un problema, ma solo fino al prossimo incidente...

BIBLIOGRAFIA

Allan J.R., 2002. [The costs of bird strikes and bird strike prevention](#). In: Clark L., Hone J., Shivik J.A., Watkins R.A., Vercauteren K.C., Yoder J.K. (Eds.), *Human Conflicts with Wildlife: Economic Considerations, Proceedings of the Third NWRC Special Symposium*. National Wildlife Research Center, Fort Collins, CO, USA, pp. 147–153.

ANSV (Agenzia Nazionale per la Sicurezza del Volo), 2018. [Relazione d'inchiesta incidente occorso all'aeromobile B737-8AS marche di identificazione EI-DYG aeroporto di Roma Ciampino 10 novembre 2008](#). ANSV. 114 pp.

ATSB (Australian Transport Safety Bureau), 2019. [Australian Aviation Wildlife Strike Statistics 2008 to 2017](#). Australian Transport Safety Bureau. Canberra, Australia.

Avisure, 2023. [Serious accident database](#).

Baccetti N., Fracasso N., C.O.I., 2021. [CISO-COI Check-list of Italian birds - 2020](#). Avocetta 45: 21-85.

Battistoni V., Montemaggiori A., Iori P., 2008. [Beyond falconry between tradition and modernity: a new device for bird strike hazard](#)

[prevention at airports](#). XXVIII International Bird Strike Committee Meeting - Brasilia - 24-28 November 2008.

Brichetti P. and Fracasso G., 2018. *The birds of Italy. 1. Anatidae-Alcidae*. Ed. Belvedere, Historia Naturae (6), Latina.

Brough T., Bridgman C.J., 1980. [An evaluation of long grass as a bird deterrent on British airfields](#). Journal of Applied Ecology, 17, 243-253.

Dekker A., 2000. [Poor long grass: Low bird density ground cover for the runway environment](#). International Bird Strike Committee 25 Conference - IBSC25/WP-A2. Amsterdam, 17-21 April 2000.

Dolbeer R.A., 1990. [Ornithology and integrated pest management: the Red-winged blackbird \(*Agelaius phoeniceus*\) and corn](#). Ibis 132:309-322.

Dolbeer R.A., 2013. [The history of wildlife strikes and management at airports](#). USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications. 1459.

Dolbeer R.A., 2020. [Population increases of large bird species in North America pose challenges for aviation safety](#). Human Wildlife Interactions 14 (3):345–357.

Dolbeer R.A., 2021. [Population increases of large birds in north america pose challenges for aviation safety](#). Human–Wildlife Interactions: Vol. 14: Iss. 3, Article 5.

Dolbeer R.A., Begier M.J., Miller P.H., Weller J., Anderson, A.L., 2023. [Wildlife strikes to civil aircraft in the United States, 1990–2023](#). Report of the Associate Administrator of Airports Office of Airport Safety and Standards and Certification. Federal Aviation Administration. National Wildlife Strike

Database Serial Report 29, Washington, D.C., USA.

Dubovsky J.A., 2019. [Status and harvests of sandhill cranes: mid-continent, Rocky Mountain, Lower Colorado River Valley and eastern populations](#). Administrative Report, U.S. Fish and Wildlife Service, Lakewood, Colorado, USA.

EASA (European Union Aviation Safety Agency), 2014. [Regulation \(EU\) No 139/2014](#).

Eastwood C. (Director), 2016. *Sully* [Film]. Flashlight Films, Kennedy-Marshall Company, Malpas (Production), Warner Bros (Distribution).

ENAC (Ente Nazionale Aviazione Civile), 2011. [Circolare APT-01b: Procedure per la prevenzione dei rischi di impatto con volatili ed altra fauna selvatica \(wildlife strike\) negli aeroporti](#).

ENAC (Ente Nazionale Aviazione Civile), 2018. [Linee guida 2018/002: Gestione del rischio wildlife strike nelle vicinanze degli aeroporti. Ed. 1 - 1 ottobre 2018](#).

ENAC (Ente Nazionale Aviazione Civile), 2020. [Codice della Navigazione](#) (R.D. 30 marzo 1942, n. 327, aggiornato al D.L. 22 aprile 2020, n. 37).

EUROCONTROL (European Organization for the Safety of Air Navigation), 2023. [Wildlife Strike](#). Disponibile online (ultimo accesso 22 settembre 2023).

Froneman A., van Rooyen M., 2000. [The successful implementation of a border collie bird scaring program at Durban International Airport, South Africa](#). International Bird Strike Committee 25 Conference - IBSC25/WP-A2. Amsterdam, 17-21 April 2000.

IBSC (International Bird Strike Committee),

2006. [Standards for Aerodrome Bird Wildlife Control](#). 19pp.
- ICAO (International Civil Aviation Organization), 2018. [Annex 14, Aerodromes, Volume I, Aerodrome Design and Operations](#) Eighth Edition, July 2018. Order Number: AN14-1 - ISBN 978-92-9258-483-2: Montreal, QC, Canada.
- ICAO (International Civil Aviation Organization), 2019. [Annual Report](#). Montreal, QC, Canada.
- ICAO (International Civil Aviation Organization), 2020. [Doc 9137: Airport Services Manual. Part 3 — Wildlife Hazard Management](#). Fifth Ed. 2020. Order Number: 9137P3 - ISBN 978-92-9258-972-1: Montreal, QC, Canada.
- ICAO (International Civil Aviation Organization), 2023. [2016–2021 Wildlife Strike Analyses \(IBIS\)](#). *Electronic Bulletin*; ICAO EB 2023/30: Montreal, QC, Canada.
- Loy A., Aloise G., Ancillotto L., Angelici F.M., Bertolino S., Capizzi D., ..., Amori G., 2019. [Mammals of Italy: an annotated checklist](#). *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 30 (2), 87-106.
- MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), 2009. [Esiti del tavolo tecnico: Tutela delle specie migratrici e dei processi migratori. Verso la strategia nazionale per la biodiversità](#).
- MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), 2013. [Italy's fifth national report to the convention on biological diversity \(2009-2013\)](#).
- Metz I.C., Giordano M., Ntampakis D., Moira M., Hamann A., Blijleven R., Ebert J.J., Montemaggiori A., 2022. [Impact of COVID-19 on Aviation-Wildlife Strikes Across Europe](#). *Human–Wildlife Interactions: Vol. 16: Iss. 3: 442-459*.
- MIT (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti), 2023. [Aeroporti Italiani Certificati](#).
- Montemaggiori A., 2022. [Wildlife Strike: what has happened in the Italian skies in the past 10 years?](#) World Birdstrike Association 2022 Conference: 29.11-1.12 2022, Bangkok, Thailand.
- Montemaggiori A. (Ed.), 2023a. [Wildlife Strike. Relazione Annuale 2022](#). ENAC – Bird strike Committee Italy: 106 pp.
- Montemaggiori A., 2023b. [Anti-raid gulls](#). Poster XXI Congresso Italiano di Ornitologia, Varese, 5-9 sept. 2023.
- Nechepurenko I., Specia M., 2019. [Russian jet runs into gulls but lands safely in a field](#). *The New York Times*. 15.08.2019, NY Edition.
- NTSB (National Transportation Safety Board), 2010. [Loss of thrust in both engines after encountering a flock of birds and subsequent ditching on the Hudson River, US Airways Flight 1549, Airbus A320-214, N106US, Weehawken, New Jersey, January 15, 2009. Aircraft Accident Report](#). NTSB/AAR-10 /03. Washington, DC.
- Parsons D., Malouf M., Wayne M., 2022. [The Impact of COVID-19 on Wildlife Strike Rates in the United States](#). *Human–Wildlife Interactions: Vol. 16: Iss. 3: 433-441*.
- Parsons J.G., Blair D., Luly J., Robson S.K.A., 2009. [Bat Strikes in the Australian Aviation Industry](#). *The Journal of Wildlife Management*, 73(4), 526–529.
- Sauer J.R., Link W.A., Hines J.E., 2022. [The North American Breeding Bird Survey, Analysis Results 1966 - 2021](#): U.S. Geological

Survey data release, (ultimo accesso 01 ottobre 2023).

Schlichting P.E., Holland A.E., Beasley J.C., Bryan A.L., Kennamer R.A., DeVault T.L., Blackwell, B.F., Rhodes O.E. Jr., 2017. [Efficacy of an acoustic hailing device as an avian dispersal tool](#). *Wildl. Soc. Bull.*, 41: 453-460.

Sindaco R., Razzetti E., 2021. [An updated checklist of Italian amphibians and reptiles](#). *Natural History Sciences*, 8(2), 35–46.

Soldatini C., Albores-Barajas Y.V., Lovato T., Andreon A., Torricelli P., Montemaggiori A., Corsa C., V. Georgalas, 2011. [Wildlife Strike Risk Assessment in Several Italian Airports: Lessons from BRI and a New Methodology Implementation](#). *PLoS ONE* 6(12): e28920.

U.S. Fish and Wildlife Service, 2022. [Waterfowl population status, 2022](#). U.S. Department of the Interior, Washington, D.C., USA.

Zenatello M., Baccetti N., Borghesi F., 2014. [Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia. Distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 2001-2010](#). ISPRA, Serie Rapporti, 206/2014.



RETICULA rivista quadrimestrale di ISPRA
reticula@isprambiente.it

DIRETTORE DELLA RIVISTA
Luciano Bonci

COMITATO EDITORIALE

Dora Ceralli, Serena D'Ambrogi, Michela Gori, Andrea Monaco, Luisa Nazzini, Silvia Properzi

COMITATO SCIENTIFICO

Corrado Battisti, José Fariña Tojo (Spagna), Matteo Guccione, Sergio Malcevschi,
Patrizia Menegoni, Jürgen R. Ott (Germania), Riccardo Santolini

La foto di copertina è di [Maurizio Anselmi](#), fotografo professionista
Il progetto grafico è a cura di Elena Porrazzo

La revisione dei testi in lingua straniera è a cura di Antonella Ceccarelli
È possibile iscriversi a Reticula compilando la [scheda di registrazione](#)

Le opinioni ed i contenuti degli articoli firmati sono di piena responsabilità degli Autori
È vietata la riproduzione, anche parziale, di testi e immagini se non espressamente citata la fonte
Le pagine web citate sono state consultate a dicembre 2023

ISSN 2283-9232

Gli articoli pubblicati sono stati soggetti ad un procedimento di revisione tra pari a doppio cieco.
A questo numero hanno contribuito in qualità di revisori: A. Aradis, P. Aragno, C. Battisti, V. Bellucci,
S. Bonelli, F. Borlenghi, G. Carcani, A. Cardillo, L. Carnevali, L. Carotenuto, R. Cocchi, M. Genghini,
V. Lamorgia, T. Lettieri, M. Mirabile, V. Nanni, A. Papaleo, L. Pietrelli, G. Puddu, S. Sarrocco, V. Silli,
L. Vignoli

Questo prodotto è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema di gestione
qualità conforme ai requisiti ISO 9001:2015 valutato da IMQ S.p.A.