



MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



E.N.A.C
ENTE NAZIONALE per L'AVIAZIONE
CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO VESPUCCI

Opera

PROJECT REVIEW – PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035

Titolo Documento

ALTRE ANALISI DI RISCHIO
Analisi del rischio di Birdstrike e relativo Piano di Gestione

Livello di Progetto

STUDIO AMBIENTALE INTEGRATO

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE
SAI	00	MARZO 2024	N/A	FLR-MPL-SAI-QVA8-001-RI-RT_Rischio Bird Strike
				TITOLO RIDOTTO
				Rischio Bird Strike

00	03/2024	EMISSIONE PER PROCEDURA VIA-VAS	BCI/BALDACCINI//TAE	C. NALDI	L. TENERANI
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

COMMITTENTE PRINCIPALE	GRUPPO DI PROGETTAZIONE	SUPPORTI SPECIALISTICI
 ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti	 DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631	SUPPORTO SPECIALISTICO Bird Control Italy s.r.l.
POST HOLDER PROGETTAZIONE Ing. Lorenzo Tenerani	RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631	SUPERVISIONE SCIENTIFICA . Natale Emilio Baldaccini
POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'ippolito		
POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini		

AEROPORTO DI FIRENZE A. VESPUCCI

Project review del Piano di sviluppo Aeroportuale al 2035

Analisi del rischio di bird-strike e piano di gestione del rischio. Valutazione delle relative interazioni con la funzionalità degli interventi di compensazione.

Febbraio 2024

Supporto specialistico: Bird Control Italy s.r.l

Super visione scientifica: Natale Emilio Baldaccini



Già Ordinario di Etologia – Università di Pisa
Docente di Conservazione della Natura e delle sue risorse
e di Elementi di Valutazione di Impatto Ambientale e di Incidenza

Indice

1- Il Rischio di wildlife-strike nell’attuale configurazione aeroportuale	02
2- Analisi del Rischio wildlife-strike nella futura configurazione aeroportuale.....	26
3- La Project Review del Masterplan 2035 e rischio di wildlife-strike	51
4- Piano di gestione del rischio di Wildlife-Strike nelle aree esterne al futuro sedime aeroportuale	56
5.1 Riferimenti normativi.....	61
5.2 Rilevamenti ornitologici interni al sedime.....	63
5.3 Protocollo dei rilevamenti ornitologici	63
5.4 Analisi fattore di rischio sulla presenza di volatili registrata dalla BCU FRL (Florence Airport Code IATA) dal 2016 al 2023	74
5.5 Valutazione sul potenziale incremento del fattore di rischio Wildlife strike (F.R.B.S.) con l’ampliamento del sedime aeroportuale per la nuova pista.....	76
6 - Proposta di misure da applicare all’interno del nuovo sedime aeroportuale per mitigare lo stimato incremento del Fattore di Rischio Bird Strike (F.R.B.S.)	79
7 - Effetti delle misure di mitigazione del rischio bird-strike sulla funzionalità e gli obiettivi primari di compensazione.....	84
8- Riferimenti Bibliografici	88
Appendice – La futura Bird Control Unit (BCU) aeroportuale	90

Premessa

Il presente documento analizza il tema del *wildlife strike* e ne valuta il correlato rischio con riferimento alle previsioni progettuali di cui alla Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035 dell'aeroporto di Firenze.

Le analisi e valutazioni contenute nella presente relazione prendono forma a partire dai contenuti dello studio "Documentazione richiesta in ottemperanza alla prescrizione A46 recata dal Decreto VIA – D.M. n° 377 del 28/12/2017 relativo al Masterplan 2014-2029 dell'Aeroporto di Firenze" già precedentemente predisposto, per conto di Toscana Aeroporti, dall'Unità di Etologia del Dipartimento di Biologia dell'Università di Pisa (resp. Scientifico Dott. Dimitri Giunchi) in collaborazione con la società Bird Control Italy srl e sotto la supervisione scientifica del prof. dott. Natale Emilio Baldaccini.

Il presente documento risulta, comunque, caratterizzato da propria e completa autonomia tecnica e, pertanto, può essere letto e analizzato nella sua interezza senza necessità di ulteriori rimandi e/o riferimenti a precedenti studi elaborati per il Masterplan 2014-2029 (non più attuale). La continuità e congruità delle valutazioni riportate è assicurata dalla supervisione scientifica relativa al presente lavoro, nuovamente resa dal prof. dott. Natale Emilio Baldaccini, nonché dall'utilizzo di dati di birdstrike aeroportuale elaborati dalla medesima società Bird Control Italy srl (dott. Massimo Antinori) per conto del gestore aeroportuale.

Il rischio di wildlife-strike negli aeroporti

Negli aeroporti civili e militari uno dei principali problemi da affrontare per la sicurezza dei voli durante il ciclo di atterraggio e decollo, è quello relativo al rischio di impatto degli aeromobili con la fauna. Una vasta letteratura internazionale tratta ampiamente di tale problema, causa di incidenti spesso fatali e comunque con rilevante danno a persone ed aerei (Allan, 2002; Dolbeer, 2011; Richardson, 2000).

Gli uccelli, e in misura largamente minore i chiropteri, sono la causa principale degli impatti, sebbene anche a terra altri animali possano impattare con gli aerei. Certamente gli eventi

di “bird-strike” sono quelli più pericolosi, ricevendo di conseguenza l’attenzione maggiore (Thorpe, 2003; Dolbeer & Wright, 2007).

L’Ente Nazionale per l’Aviazione Civile (ENAC), in recepimento di norme internazionali, emana una serie di indicazioni regolamentari vincolanti al fine di monitorare e contenere i rischi di impatto con la fauna, stabilendo come focale il buffer di 13 Km incentrato sul sedime aeroportuale. In questo raggio vengono puntualmente monitorate tutte le fonti di possibile attrazione per l’avifauna da parte del gestore aeroportuale, che ne predispone un puntuale elenco, continuamente aggiornato. Lo stesso gestore mette regolarmente in campo una opportuna serie di azioni di mitigazione del rischio di impatto degli aerei con la fauna, nel precipuo interesse della sicurezza dei voli (safety aeronautica).

La Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035 si sviluppa nella piana ad ovest della città di Firenze, caratterizzata da un esteso sistema di aree umide di natura artificiale, variamente disperse in una matrice ambientale altamente antropizzata e percorsa da sistemi infrastrutturali di interesse primario nel quadro della mobilità internazionale, nazionale e regionale. Si assiste, così, ad una intima connessione tra aree che ancora conservano una valenza semi-naturale, con altre densamente urbanizzate a destinazioni d’uso industriali, commerciali ed appunto infrastrutturali. Il mosaico ambientale che ne risulta è dunque di rara complessità strutturale, con aree in cui il centro cittadino si è espanso nel tempo e su cui si sono fatte scelte strategiche vitali nel quadro del disegno urbano complessivo.

Nessuna delle aree umide che vi insistono è naturale; rappresentano, al contrario, il frutto di passate attività di scavo di inerti per l’edilizia oppure di lavorazioni specificatamente orientate alla creazione di “chiarì” ad uso venatorio, alcuni dei quali tuttora in attività. Queste aree costituiscono un sistema che, disperso originariamente nell’agro-ecosistema preesistente, ha assunto un preciso interesse ambientale, tanto da essere classificato come una delle Aree Importanti per l’avifauna in Italia (IBA-Important Birds Areas; vedi Gariboldi et al., 2000). Con il Progetto Bioltaly l’area della piana fiorentino-pratese è stata, inoltre, selezionata per la costituzione di un sito di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE Habitat, entrando così nel Sistema Natura 2000 (ZSC/ZPS IT 5140011 “Stagni della piana fiorentina e pratese”). Il territorio di interesse comunitario ha inoltre valenza di SIR per la Regione Toscana.

In un tale quadro di valenza naturalistica e sviluppo infrastrutturale, si ritiene opportuna una attenta analisi del rischio di wildlife-strike così come di una pianificazione della gestione del rischio nel futuro aeroporto, tenuto in debito conto delle fonti attrattive esistenti e di quelle che verranno create (quali opere di compensazione per la perdita di superfici di habitat della ZSC/ZPS IT 5140011 “Stagni della piana fiorentina e pratese”).

1- Il rischio wildlife-strike nell’attuale configurazione aeroportuale di Firenze

In coerenza e recepimento delle indicazioni impartite da ENAC nella propria regolamentazione aeronautica di settore, il presente documento tiene in adeguata considerazione i contenuti delle ultime 8 relazioni annuali (2016-2023) predisposte dal Gestore aeroportuale e trasmesse a ENAC (dette relazioni riportano i dati relativi ai wildlife strikes dell’aeroporto, comprensivi dell’andamento del relativo indice di rischio Bird Risk Index – BRI2) e dei più aggiornati Studi Naturalistici trasmessi a ENAC.

Ciò nell’ottica di un primo approccio alla situazione che potenzialmente si potrà verificare con la nuova configurazione aeroportuale prevista dalla Project Review del Masterplan.

Nel 2016, a fronte di 36.645 movimenti, si sono verificati 18 impatti con avifauna; il BRI2 è risultato pari a 0.12. Nel 2017 i movimenti sono stati 35.490, con 34 impatti con uccelli ed uno con lepre; il BRI2 conseguente è pari a 0.13. Nel 2018 i movimenti sono stati 34.226 con 20 impatti con uccelli e 4 con lepri; il BRI2 conseguente è pari a 0.11. Nel 2019 i movimenti sono stati 36.273 con 18 impatti con uccelli e 1 con lepri; il BRI2 conseguente è pari a 0.11. Nel 2020 i movimenti sono stati 13.408, con 4 impatti con uccelli e 3 con lepri; il BRI2 conseguente è pari a 0.09. Nel 2021 i movimenti sono stati 16.177, con 3 impatti con uccelli e 2 con lepri; il BRI2 conseguente è pari a 0.06. Nel 2022 i movimenti sono stati 31.234, con 33 impatti con uccelli e 3 con lepri; il BRI2 conseguente è pari a 0.27. Nel 2023 i movimenti sono stati 38.055, con 20 impatti con uccelli e 3 con lepri; il BRI2 conseguente è pari a 0.15.

Come si può evincere da quanto sopra, il coefficiente BRI2 si è mantenuto negli anni sempre ed ampiamente al di sotto della soglia di 0.5 indicata da ENAC/ICAO, anche nei mesi di maggior incidenza di wildlife-strike; si consideri, ad esempio, che nel 2023, a fronte di 65.543 presenze totali di fauna rilevate in aeroporto di uccelli, si sono avuti 23 eventi di wildlife-strike.

Andamento del BRI2 nel periodo 2016-2023

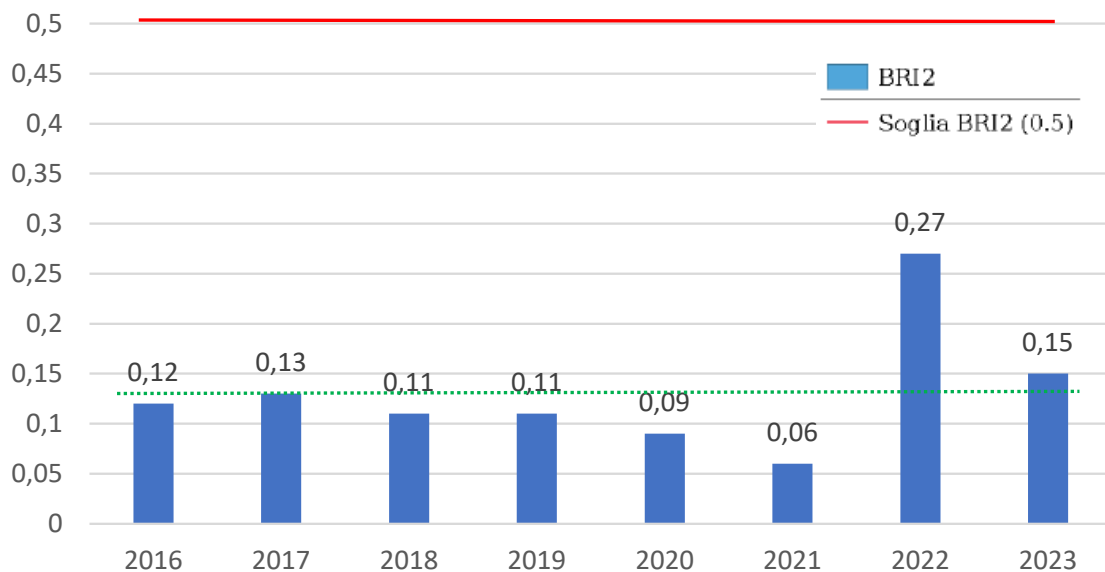


Fig. 1.1 – Valori del BRI2 per l’aeroporto di Firenze (in verde il valore medio sul periodo= 0,13)

Esaminando le specie oggetto di impatto relativamente al periodo esaminato (2016-2023), (Figg. 1.2-1.9), si evince che si tratta in maggioranza di entità ad elevata sinantropia, legate ad ambienti urbanizzati, semi-rurali od industriali. In questo elenco annoveriamo: Colombo (o Piccione), Colombaccio, Storno, Cornacchia grigia, Rondone, Rondine, Gabbiano reale, Gabbiano comune, Barbagianni, Civetta.

Propri, invece, di ambienti umidi (compresi i prati umidi) sono: Germano reale, Garzetta, Airone bianco maggiore, Airone guardabuoi, Pavoncella.

All’agro-ecosistema e agli ambienti aperti in genere ascriviamo invece: Fagiano, Lepre, Riccio europeo ed i Falconiformi.

Distribuzione delle specie negli impatti certi

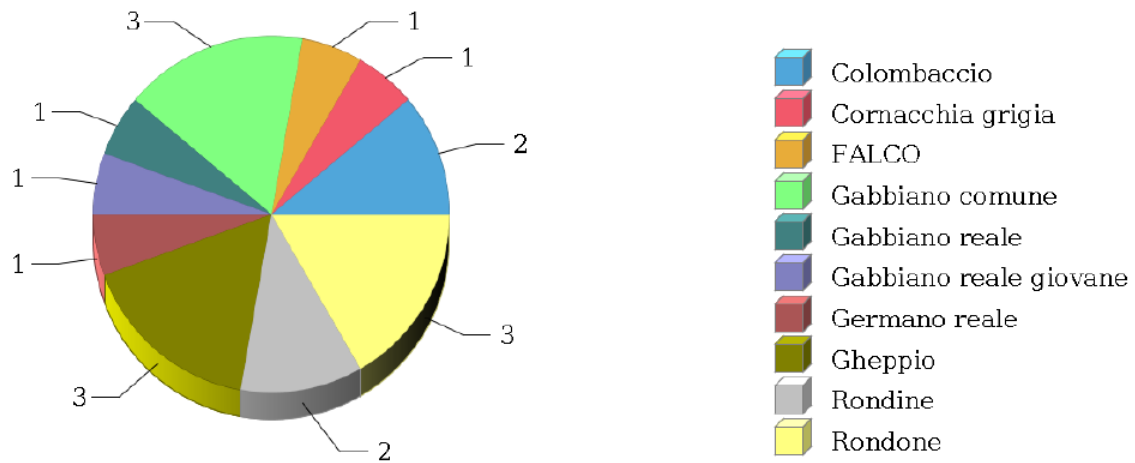


Fig. 1.2 – Impatti con uccelli relativi all'anno 2016 nell'aeroporto di Firenze

Distribuzione delle specie negli impatti certi

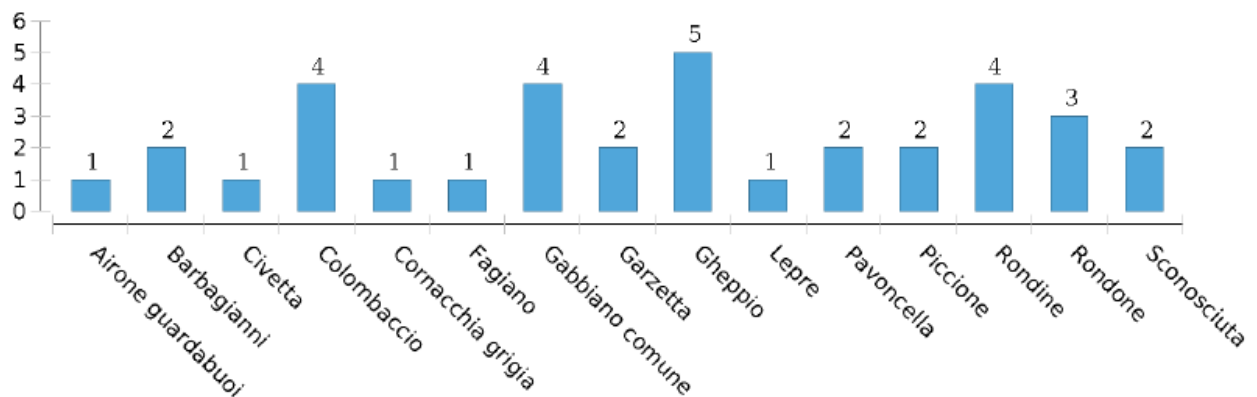


Fig. 1.3 – Impatti con fauna relativi all'anno 2017 nell'aeroporto di Firenze

Distribuzione delle specie negli impatti certi

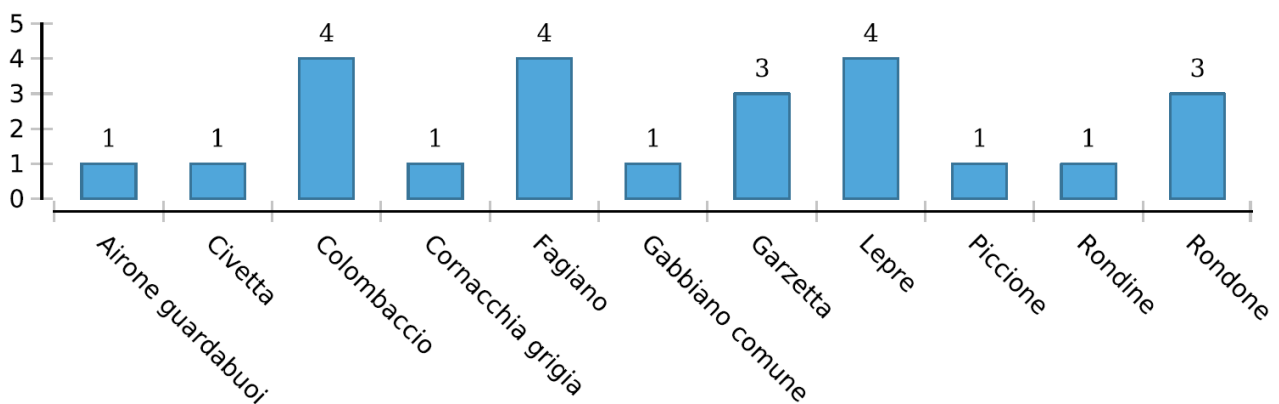


Fig. 1.4 – Impatti con fauna relativi all'anno 2018 nell'aeroporto di Firenze

Distribuzione delle specie negli impatti certi

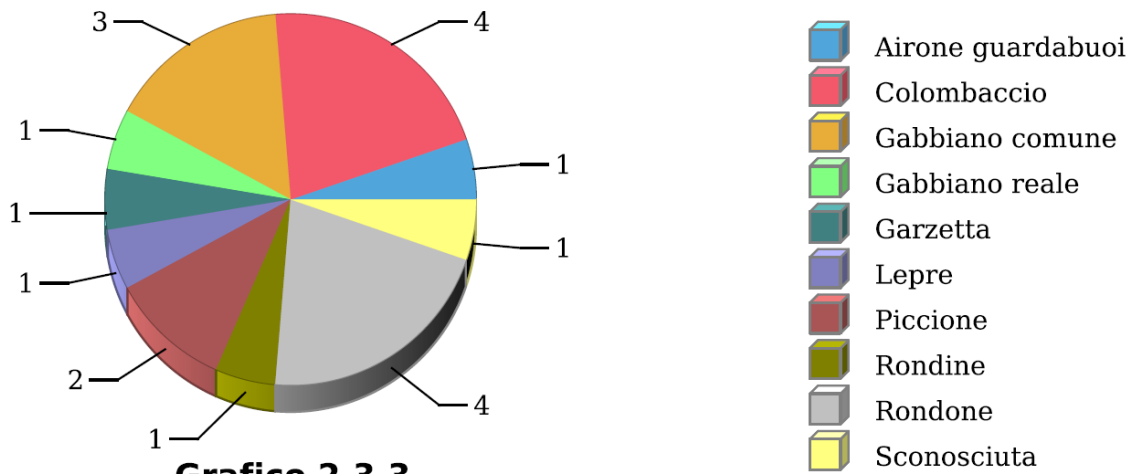


Fig. 1.5 – Impatti con fauna relativi all'anno 2019 nell'aeroporto di Firenze

Distribuzione delle specie negli impatti certi

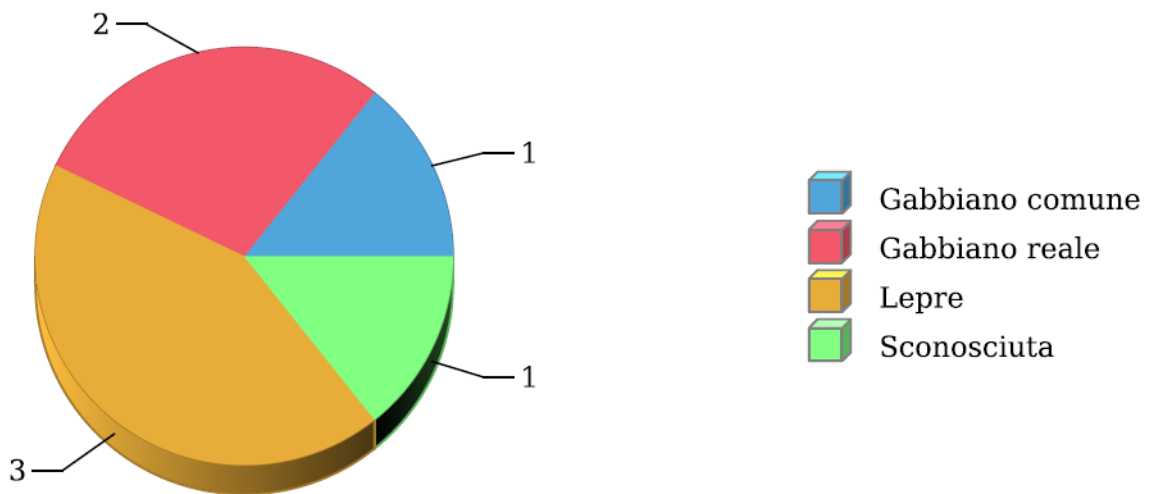


Fig. 1.6 – Impatti con fauna relativi all'anno 2020 nell'aeroporto di Firenze

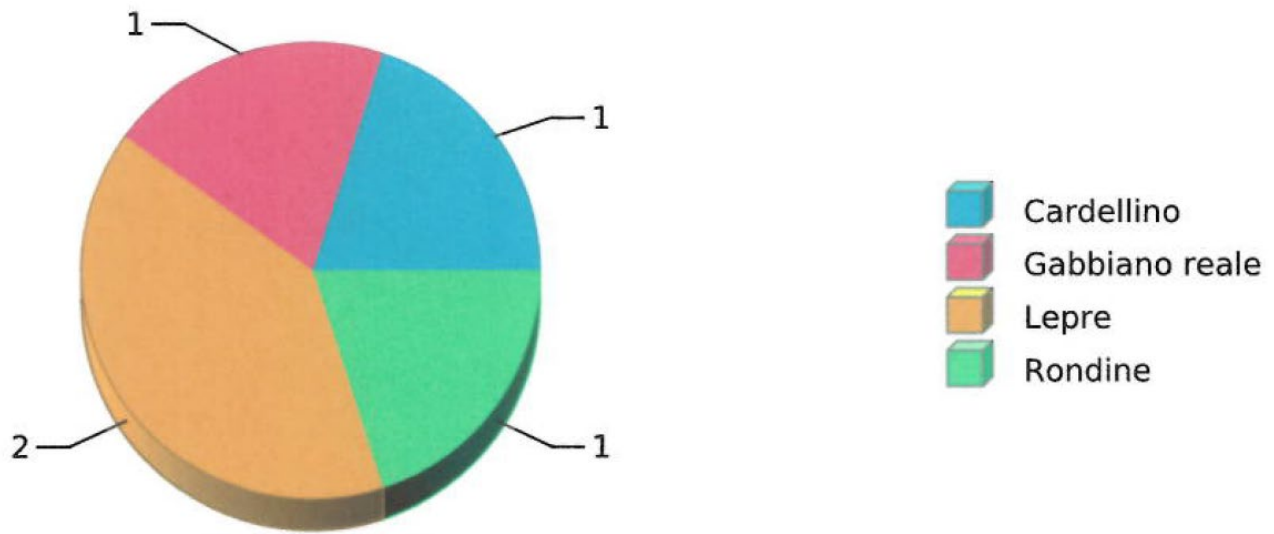


Fig. 1.7 – Impatti con fauna relativi all'anno 2021 nell'aeroporto di Firenze

Distribuzione delle specie negli impatti certi

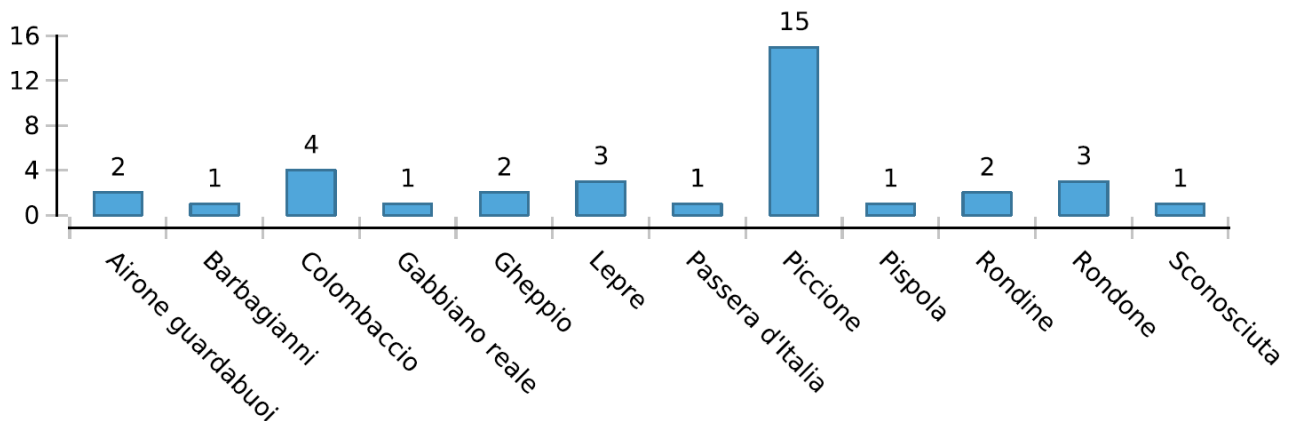


Fig. 1.8 – Impatti con fauna relativi all'anno 2022 nell'aeroporto di Firenze

Distribuzione delle specie negli impatti certi

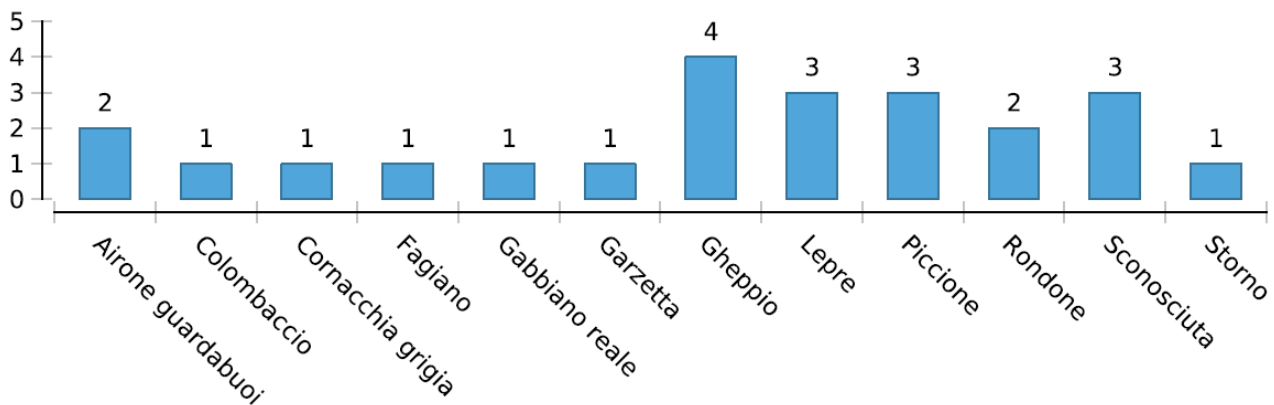
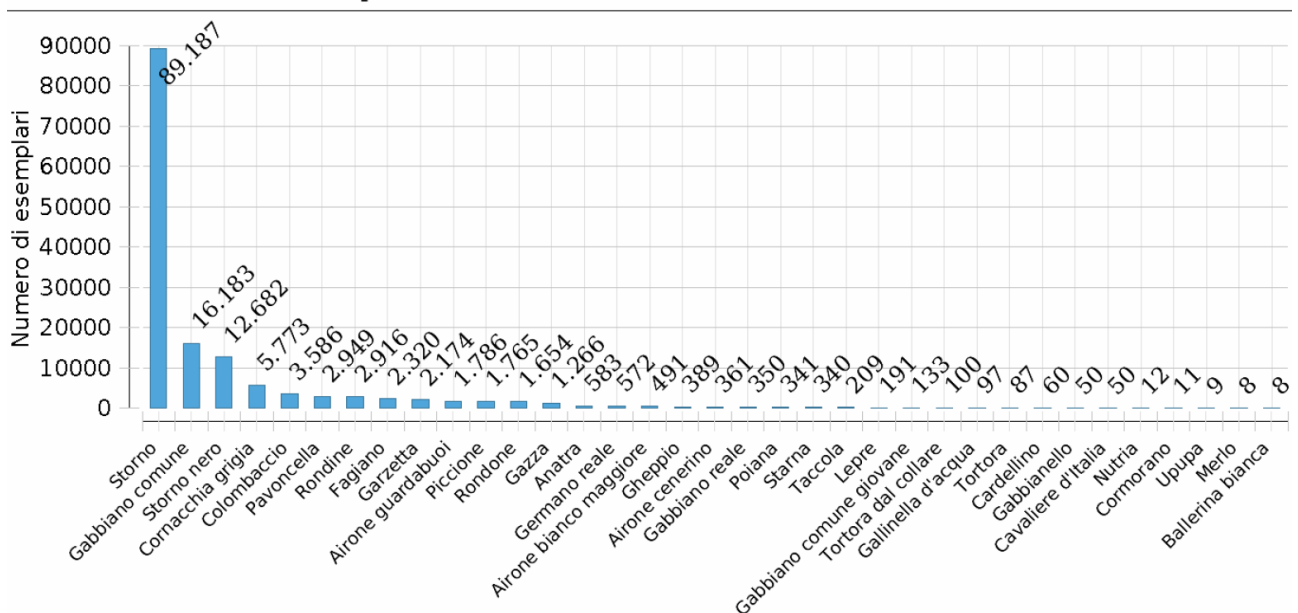


Fig. 1.9 – Impatti con fauna relativi all’anno 2023 nell’aeroporto di Firenze

Un insieme di specie del tutto simile lo ritroviamo anche nel biennio precedente a quello considerato (anno 2014-2015), segno di una notevole omogeneità delle specie oggetto di impatto, al di là del loro numero effettivo. Solo la lepre ha raggiunto frequenze maggiori. Allorché si considerino gli avvistamenti faunistici all’interno del sedime aeroportuale per il periodo 2016-2023 ed i relativi elenchi specifici riportati di seguito, si deve innanzi tutto sottolineare come l’ambiente aperto del sedime – costituito da prato gestito per l’altezza del cotico, e privo di elementi di attrazione come filari d’alberi, acque libere, siepi – sia in grado di attirare un gran numero di specie, spesso in numero elevato.

Le Figure seguenti mostrano quelle avvistate in numero maggiore nel periodo, ma gli elenchi consequenziali alle immagini comprendono anche specie di elevato valore conservazionistico od inserite nella lista rossa nazionale, tra cui Pellicano, Ibis eremita, Tarabuso, Cavaliere d’Italia, Pernice di mare, Rondine montana e diversi Falconiformi come Biancone e Falco di palude.

Specie avvistate durante l'anno

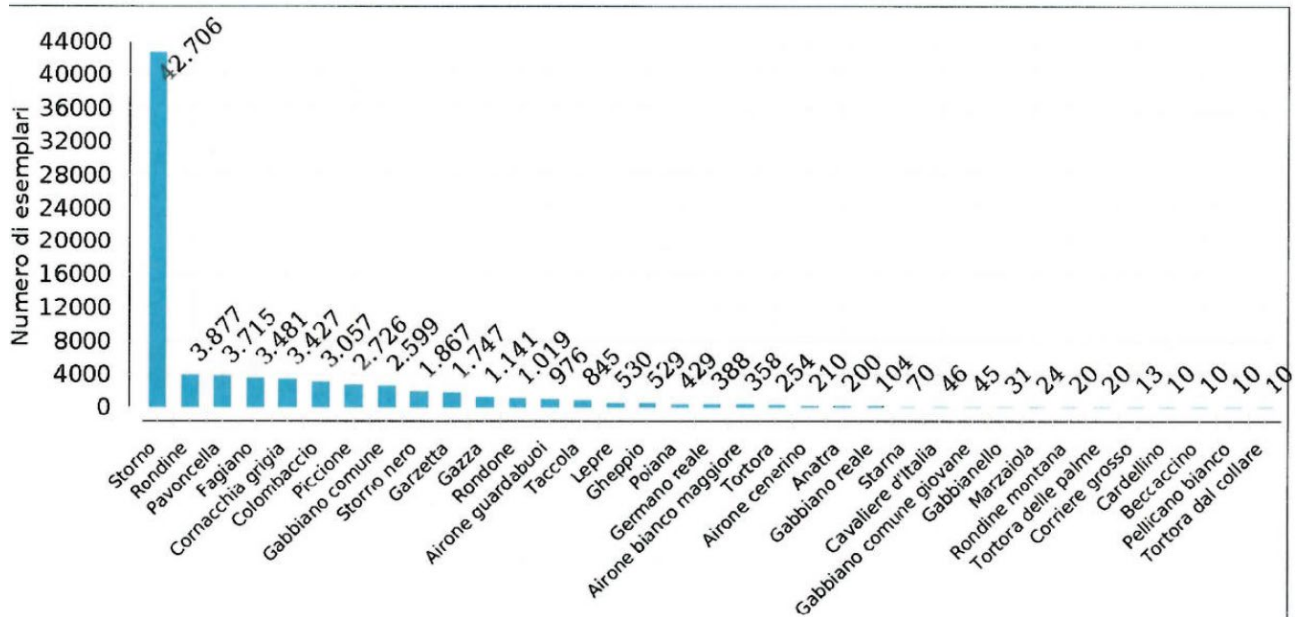


Specie	Numero di volatili
Storno	89187
Gabbiano comune	16183
Storno nero	12682
Cornacchia grigia	5773
Colombaccio	3586
Pavoncella	2949
Rondine	2916
Fagiano	2320
Garzetta	2174
Airone guardabuoi	1786
Piccione	1765
Rondone	1654
Gazza	1266
Anatra	583
Germano reale	572
Airone bianco maggiore	491

Specie	Numero di volatili
Gheppio	389
Airone cenerino	361
Gabbiano reale	350
Poiana	341
Starna	340
Taccola	209
Lepre	191
Gabbiano comune giovane	133
Tortora dal collare	100
Gallinella d'acqua	97
Tortora	87
Cardellino	60
Gabbianello	50
Cavaliere d'Italia	50
Nutria	12
Cormorano	11
Upupa	9
Merlo	8
Ballerina bianca	8
Fenicottero	7
Folaga	6
Volpe	6
Tortora delle palme	6
Barbagianni	5
Marzaiola	5
Civetta	5
Biancone	4
Airone rosso	4
Beccaccino	4
Pispola	3
Passera d'Italia	3
Corvo comune	3
Falco di palude	2
Poiana codabianca	1
Gatto	1
Falco pellegrino	1
Riccio comune	1
Quaglia	1
Succiacapre	1
Gufo comune	1
Tordo bottaccio	1
Pettiroso	1
Istrice	1

Fig. 1.10 – Specie avvistate nell'anno 2016 all'interno del sedime dell'aeroporto di Firenze

Specie avvistate durante l'anno

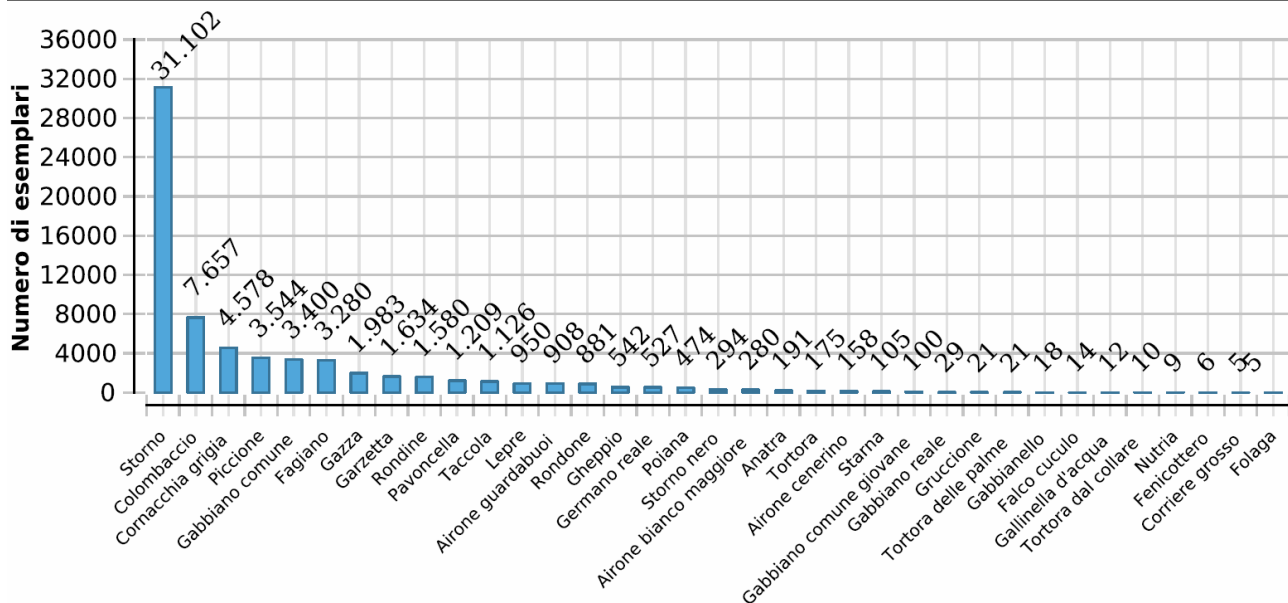


Specie	Numero di volatili
Stomo	42706
Rondine	3877
Pavoncella	3715
Fagiano	3481
Comacchia grigia	3427
Colombaccio	3057
Piccione	2726
Gabbiano comune	2599
Storno nero	1867
Garzetta	1747
Gazza	1141
Rondone	1019
Airone guardabuoi	976
Taccola	845
Lepre	530
Gheppio	529

Specie	Numero di volatili
Poiana	429
Germano reale	388
Airone bianco maggiore	358
Tortora	254
Airone cenerino	210
Anatra	200
Gabbiano reale	104
Sterna	70
Cavaliere d'Italia	46
Gabbiano comune giovane	45
Gabbianello	31
Marzaiola	24
Rondine montana	20
Tortora delle palme	20
Corriere grosso	13
Cardellino	10
Beccaccino	10
Pellicano bianco	10
Tortora dal collare	10
Gallinella d'acqua	9
Falco di palude	8
Folaga	8
Comorano	7
Civetta	6
Allodola	6
Merlo	5
Nutria	5
Assiolo	4
FALCO	4
Airone rosso	4
Upupa	3
Tordela	3
Ibis eremita	3
Barbagianni	2
Pernice di mare	2
Tarabuso	2
Grillaio	1
Falco cuculo	1
Biancone	1
Cuculo	1

Fig. 1.11 – Specie avvistate nell'anno 2017 all'interno del sedime dell'aeroporto di Firenze

Specie avvistate durante l'anno

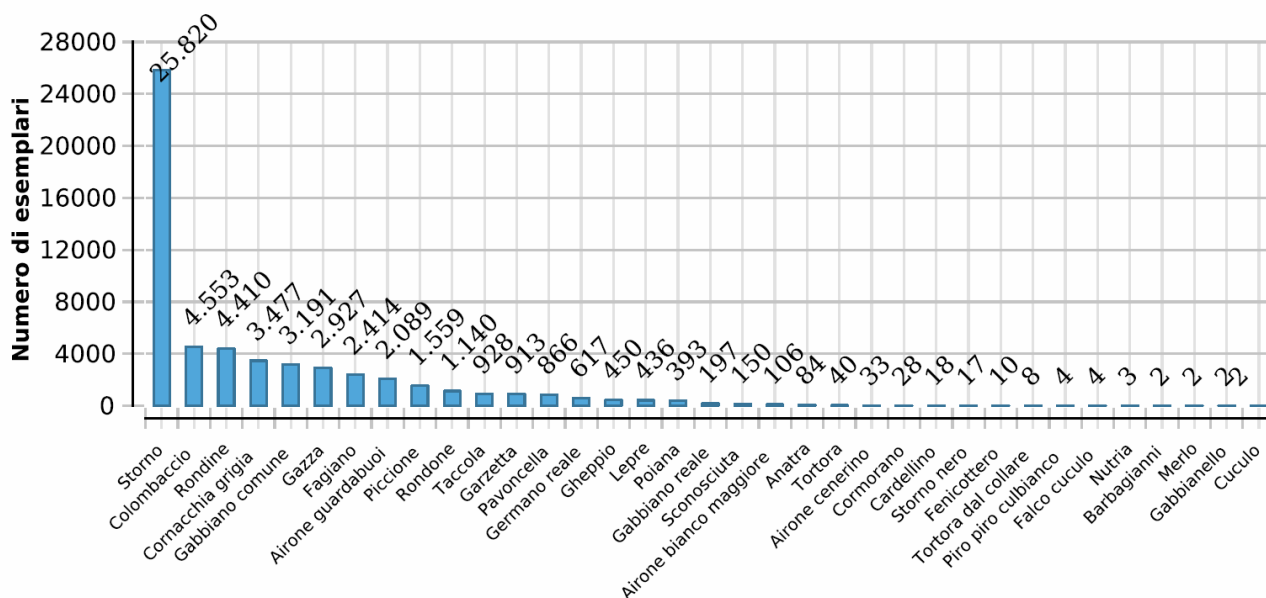


Specie	Numero di volatili
Storno	31102
Colombaccio	7657
Cornacchia grigia	4578
Piccione	3544
Gabbiano comune	3400
Fagiano	3280
Gazza	1983
Garzetta	1634
Rondine	1580
Pavoncella	1209
Taccola	1126
Lepre	950
Airone guardabuoi	908

Specie	Numero di volatili
Rondone	881
Gheppio	542
Germano reale	527
Poiana	474
Storno nero	294
Airone bianco maggiore	280
Anatra	191
Tortora	175
Airone cenerino	158
Sterna	105
Gabbiano comune giovane	100
Gabbiano reale	29
Gruccione	21
Tortora delle palme	21
Gabbianello	18
Falco cuculo	14
Gallinella d'acqua	12
Tortora dal collare	10
Nutria	9
Fenicottero	6
Corriere grosso	5
Folaga	5
Gatto	4
Ghiandaia marina	3
Gufo comune	2
Chiurlo maggiore	2
Picchio verde	2
Barbagianni	1
FALCO	1
Merlo	1
Cormorano	1
Beccaccia	1
Gabbiano reale giovane	1

Fig. 1.12 – Specie avvistate nell'anno 2018 all'interno del sedime dell'aeroporto di Firenze

Specie avvistate durante l'anno

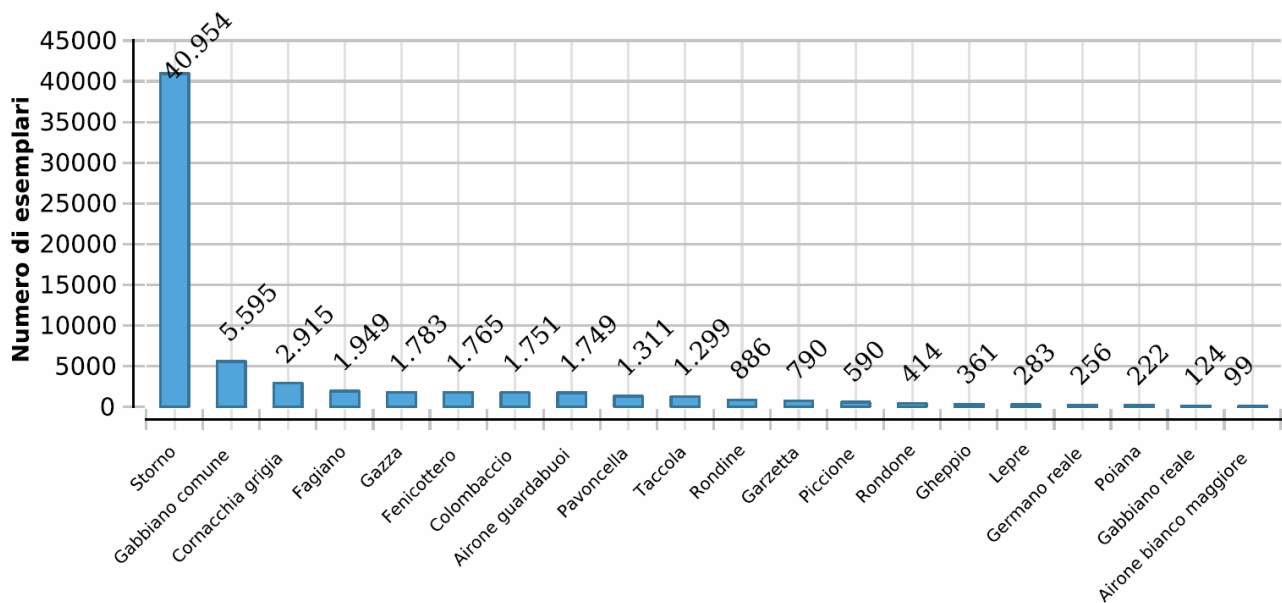


Specie	Numero di volatili
Storno	25820
Colombaccio	4553
Rondine	4410
Cornacchia grigia	3477
Gabbiano comune	3191
Gazza	2927
Fagiano	2414
Airone guardabuoi	2089
Piccione	1559
Rondone	1140
Taccola	928
Garzetta	913
Pavoncella	866
Germano reale	617
Gheppio	450

Lepre	436
Poiana	393
Gabbiano reale	197
Sconosciuta	150
Airone bianco maggiore	106
Anatra	84
Tortora	40
Airone cenerino	33
Cormorano	28
Cardellino	18
Storno nero	17
Fenicottero	10
Tortora dal collare	8
Piro piro culbianco	4
Falco cuculo	4
Nutria	3
Barbagianni	2
Merlo	2
Gabbianello	2
Cuculo	2
Tortora delle palme	1
Falco di palude	1
Succiacapre	1
Beccaccino	1
Civetta	1

Fig. 1.13 – Specie avvistate nell'anno 2019 all'interno del sedime dell'aeroporto di Firenze

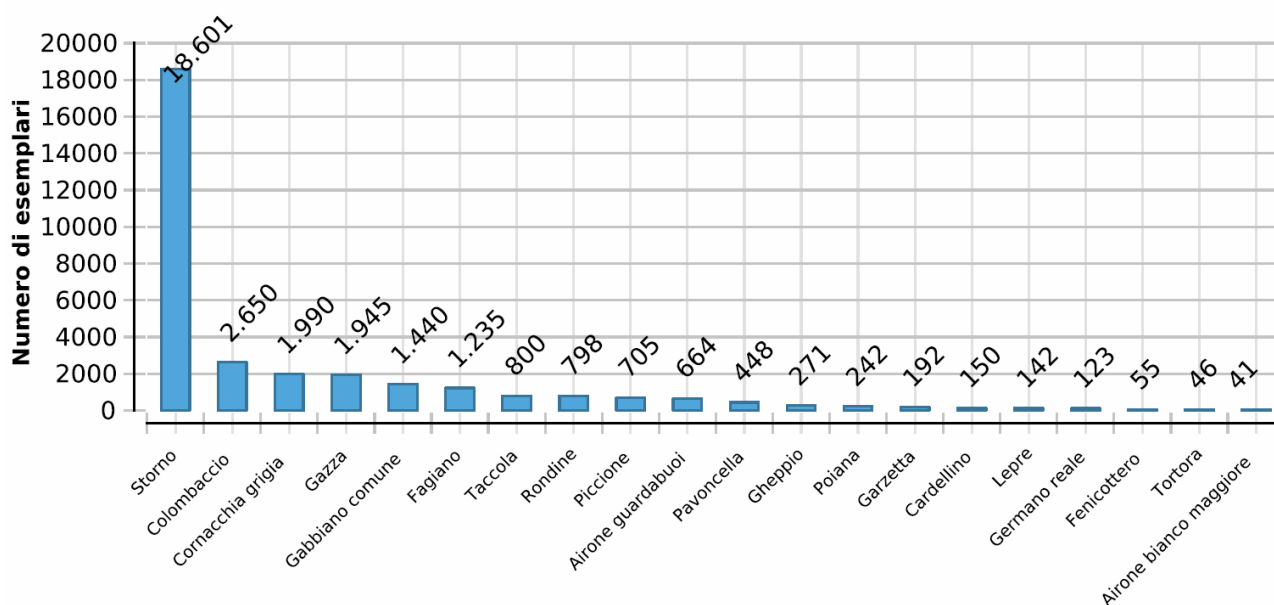
Specie avvistate durante l'anno



Specie	Numero di volatili
Storno	40954
Gabbiano comune	5595
Cornacchia grigia	2915
Fagiano	1949
Gazza	1783
Fenicottero	1765
Colombaccio	1751
Airone guardabuoi	1749
Pavoncella	1311
Taccola	1299
Rondine	886
Garzetta	790
Piccione	590
Rondone	414
Gheppio	361
Lepre	283
Germano reale	256
Poiana	222
Gabbiano reale	124
Airone bianco maggiore	99
Airone cenerino	58
Anatra	26
Volpoca	18
Gruccione	14
Tortora dal collare	9
Tortora	4
Civetta	3
Cormorano	3
Cuculo	2
Nutria	2
Tortora delle palme	2
Falco di palude	1
Barbagianni	1
Falco cuculo	1
Upupa	1
Beccaccino	1
Nulla da Segnalare	0

Fig. 1.14 – Specie avvistate nell’anno 2020 all’interno del sedime dell’aeroporto di Firenze

Specie avvistate durante l'anno

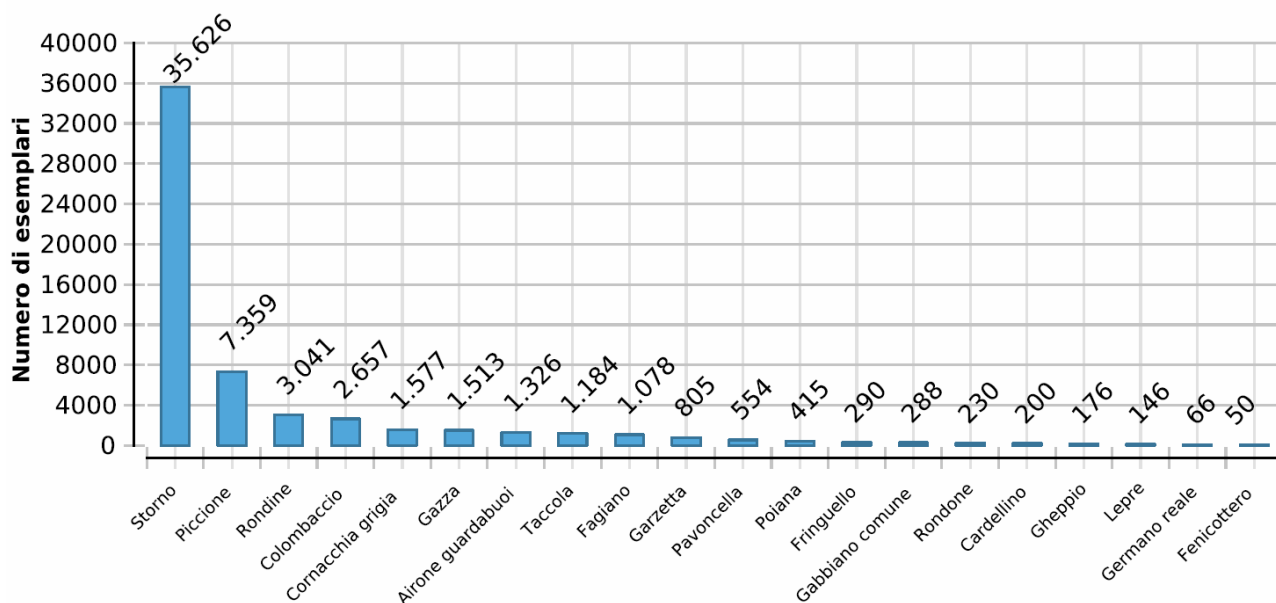


Specie	Numero di volatili
Storno	18601
Colombaccio	2650
Cornacchia grigia	1990
Gazza	1945
Gabbiano comune	1440
Fagiano	1235
Taccola	800
Rondine	798
Piccione	705
Airone guardabuoi	664
Pavoncella	448
Gheppio	271
Poiana	242

Specie	Numero di volatili
Garzetta	192
Cardellino	150
Lepre	142
Germano reale	123
Fenicottero	55
Tortora	46
Airone bianco maggiore	41
Fringuello	40
Anatra	40
Airone cenerino	30
Rondone	22
Gabbiano reale	18
Tortora delle palme	12
Gruccione	5
Tordo sassello	5
Merlo	2
Corvo comune	2
Civetta	2
Cavaliere d'Italia	1
Beccaccino	1
Cane < 10 Kg	1
Falco cuculo	1
Volpe	1
Ibis eremita	1
Nutria	1
Istrice	1
Barbagianni	1

Fig. 1.15 – Specie avvistate nell’anno 2021 all’interno del sedime dell’aeroporto di Firenze

Specie avvistate durante l'anno

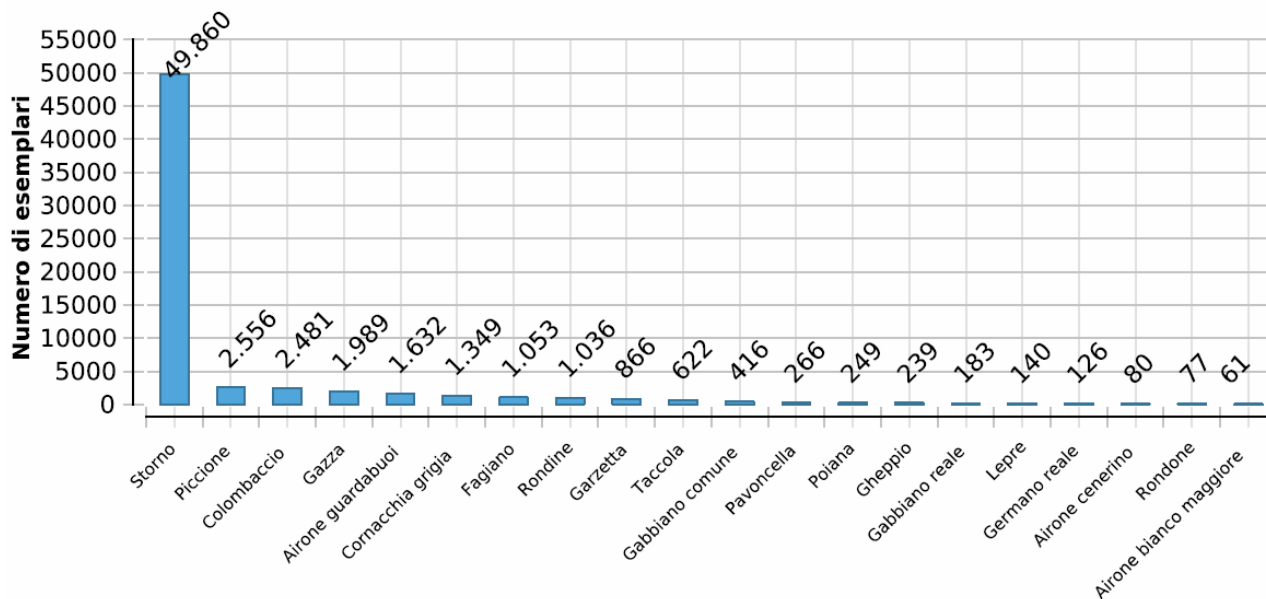


Specie	Numero di volatili
Storno	35626
Piccione	7359
Rondine	3041
Colombaccio	2657
Cornacchia grigia	1577
Gazza	1513
Airone guardabuoi	1326
Taccola	1184
Fagiano	1078
Garzetta	805
Pavoncella	554
Poiana	415
Fringuello	290

Specie	Numero di volatili
Gabbiano comune	288
Rondone	230
Cardellino	200
Gheppio	176
Lepre	146
Germano reale	66
Fenicottero	50
Airone cenerino	42
Airone bianco maggiore	40
Cormorano	37
Tordo sassello	25
Ibis eremita	17
Anatra	16
Pispola	10
Tortora dal collare	8
Merlo	8
Falco di palude	7
Gabbiano reale	5
Nutria	5
Gruccione	4
Ibis sacro	4
Tortora delle palme	2
Civetta	2
Upupa	2
Cane < 10 Kg	1
Biancone	1
Barbagianni	1
Piviere tortolino	1
Falco cuculo	1

Fig. 1.16 – Specie avvistate nell’anno 2022 all’interno del sedime dell’aeroporto di Firenze

Specie avvistate durante l'anno



Specie	Numero di volatili
Sorno	49860
Piccione	2556
Colombaccio	2481
Gazza	1989
Airone guardabuoi	1632
Cornacchia grigia	1349
Fagiano	1053
Rondine	1036
Garzetta	866
Taccola	622
Gabbiano comune	416
Pavoncella	266
Poiana	249

Specie	Numero di volatili
Gheppio	239
Gabbiano reale	183
Lepre	140
Germano reale	126
Airone cenerino	80
Rondone	77
Airone bianco maggiore	61
Ibis sacro	56
Passera mattugia	50
Gru	25
Passero solitario	20
Falco cuculo	19
Tortora	12
Falco di palude	11
Cavaliere d'Italia	10
Gruccione	8
Tortora dal collare	6
Gallinella d'acqua	5
Svasso maggiore	5
Barbagianni	4
Mignattaio	4
Ibis eremita	3
Piro piro piccolo	3
Alzavola	3
Upupa	2
Picchio verde	2
Albanella minore	2
Anatra	2
Nutria	2
Pappagallo	1
Gabbiano reale giovane	1
Ballerina bianca	1
Corriere piccolo	1
Civetta	1
Quaglia	1
Ghiandaia marina	1
Gufo comune	1

Fig. 1.17 – Specie avvistate nell'anno 2023 all'interno del sedime dell'aeroporto di Firenze

Tra quelle maggiormente avvistate si deve ancora sottolineare la presenza di elementi di ambiente aperto, accanto a quelli con elevato carattere sinantropico-periurbano. Se lo Storno rappresenta un plusvalente per le sue note attitudini gregarie, con posatoi notturni in ambito cittadino, sono da segnalare le elevate presenze di Fagiano e Lepre, specie

sviluppatasi numericamente in tempi relativamente recenti dopo la chiusura dell'attività venatoria nell'area. Tipicamente urbane sono Cornacchia, Colombo, Colombaccio e Taccola, mentre l'Airone guardabuoi è tra le specie in netto aumento nella Piana. Il Gabbiano reale denota, invece, un andamento fluttuante rispetto al passato, probabilmente in seguito alla chiusura della discarica di Case Passerini.

La localizzazione dell'attuale aeroporto nel contesto urbano ben giustifica la qualità delle presenze, di fatto comuni alla gran maggioranza dei nostri aeroporti.

A fronte della massiccia presenza di specie ed individui censiti all'interno del sedime (in media circa 61.000 nel periodo 2016-2023) e dei movimenti registrati, il valore del BRI2 rimane favorevole. Infatti ENAC ha posto a 0.50 il valore soglia del BRI indicante grave rischio di wildlife strike, ma per Firenze tale valore risulta eccezionalmente salito a 0.27 e solitamente risulta inferiore a 0.20, **mentre la media nel periodo qui considerato è di 0.13** (Fig. 1,1). Questo non può che essere considerato un elemento di positività conseguente alle misure di mitigazione del rischio messe in atto dal Gestore per fronteggiare l'alta frequenza di fauna all'interno del sedime.

Tale evenienza consegue alla ricchezza in fonti di attrazione per la fauna che circonda il sedime, costituiti da ambienti umidi di derivazione antropica, alcuni classificati nell'ambito del Sistema "Natura 2000" ed inseriti nel sistema delle aree protette regionali (L.R. 49/95). Queste aree del tutto prossime al sedime, gestite da associazioni ambientaliste, sebbene caratterizzate da habitat di formazione relativamente recente e di non elevato pregio florovegetazionale, contribuiscono al sostegno di una diversità faunistica di livello medio alto. Egualmente lo stato di abbandono di molte parti del residuo agro-ecosistema, accanto alla perdurante ed invasiva urbanizzazione, sostengono in modo forte la presenza di popolazioni di specie sinantropiche (vedi Puglisi et al., 2023).

Appare allora chiaro come le fonti di attrazione faunistica vadano ricercate nel sistema delle aree umide e di quelle urbanizzate.

2- Analisi del Rischio wildlife-strike nella futura configurazione aeroportuale

In attuazione degli articoli 707 e 712 del Codice della Navigazione e del Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti (cap. 4, par. 12), ENAC ha emanato una Informativa Tecnica recante le *“Linee guida relative alla valutazione delle fonti attrattive di fauna selvatica in zone limitrofe agli aeroporti”* al fine di pianificare gli interventi relativi alla analisi del rischio di impatti tra aeromobili e fauna selvatica, fatto cruciale per la sicurezza aerea. Il presente rapporto è metodologicamente impostato secondo tale Informativa, prendendo in considerazione tutte le categorie di fonti attrattive riscontrate nel territorio in oggetto, secondo le indicazioni contenute nella Informativa Tecnica (Fig. 2.2).

2.1 Zone Umide

Questa categoria di elementi attrattivi per la fauna in generale e non solo per gli uccelli, è molto sviluppata nella Piana fiorentina sia per la presenza dell'Arno e dei suoi affluenti, che per l'esistenza di una fitta rete di canali di scolo e di invasi di differente superficie. Questi ultimi sono il frutto della presenza di terreni che facilitano il ristagno delle acque meteoriche, vista la loro impermeabilità.

L'insieme di queste aree umide, a cui si ricollega l'esistenza di prati umidi, a lungo allagati nelle stagioni piovose, hanno la precipua caratteristica di “sistema ecologico aperto”, garante di una ricca e sviluppata biodiversità, ulteriormente arricchita da una particolare e fortunata posizione nel sistema migratorio che interessa la Toscana nord orientale (Fig. 2.1). La valle percorsa dall'Arno è, infatti, uno dei principali corridoi ecologici regionali, garantendo ai territori circostanti una ampia e significativa connettività ecologica generale. Nei riguardi degli uccelli, sia durante il transito migratorio post-nuziale, sia in quello prenuziale, l'asta fluviale e le gioaie montane che contornano la piana vi veicolano ampiamente e da direzioni plurime, i flussi migratori. Questi vedono più ad ovest, nell'area dei “Paduli” di Fucecchio e Bientina, uno dei poli di transito migratorio e di sosta di svernamento più importanti della Toscana nord-occidentale (Arcamone et al., 2007; Tellini Florenzano et al., 1997; Lebboroni et al., 2019; Puglisi et al., 2023).

Al fine dei rilievi sugli uccelli acquatici svernanti (Arcamone et al. 2007), le zone umide comprese nel buffer di 13 Km, sono state riunite in tre macrozone in base all'utilizzo che ne fanno gli uccelli acquatici; infatti molti di essi compiono giornalmente movimenti di più chilometri per necessità diverse (alimentazione, riposo notturno e diurno, ecc), così che aree diverse per caratteri ecologici vengono a costituire un sistema funzionale al sostentamento dei loro cicli biologico-comportamentali. Tali macrozone, con le rispettive aree umide, sono:

FI 0200 - Piana Fiorentina

- FI0201 Chiaro di San Giorgio a Colonica
- FI0202 L'Oceano – San Martino
- FI0203 Chiari del Padule dei Colli Alti
- FI0204 Ex padule di Poggio a Caiano
- FI0205 Peretola
- FI0206 Focognano – Padule
- FI0207 Gaine
- FI0208 Fiume Ombrone da Poggio a Caiano a confluenza Arno

FI 0300 – Medio corso dell'Arno

- FI0301 Renai di Signa

PT 0300 – Piana di Prato e Pistoia

- PT0303 Fiume Bisenzio da Prato a confluenza Arno

Migrazione primaverile

Migrazione autunnale

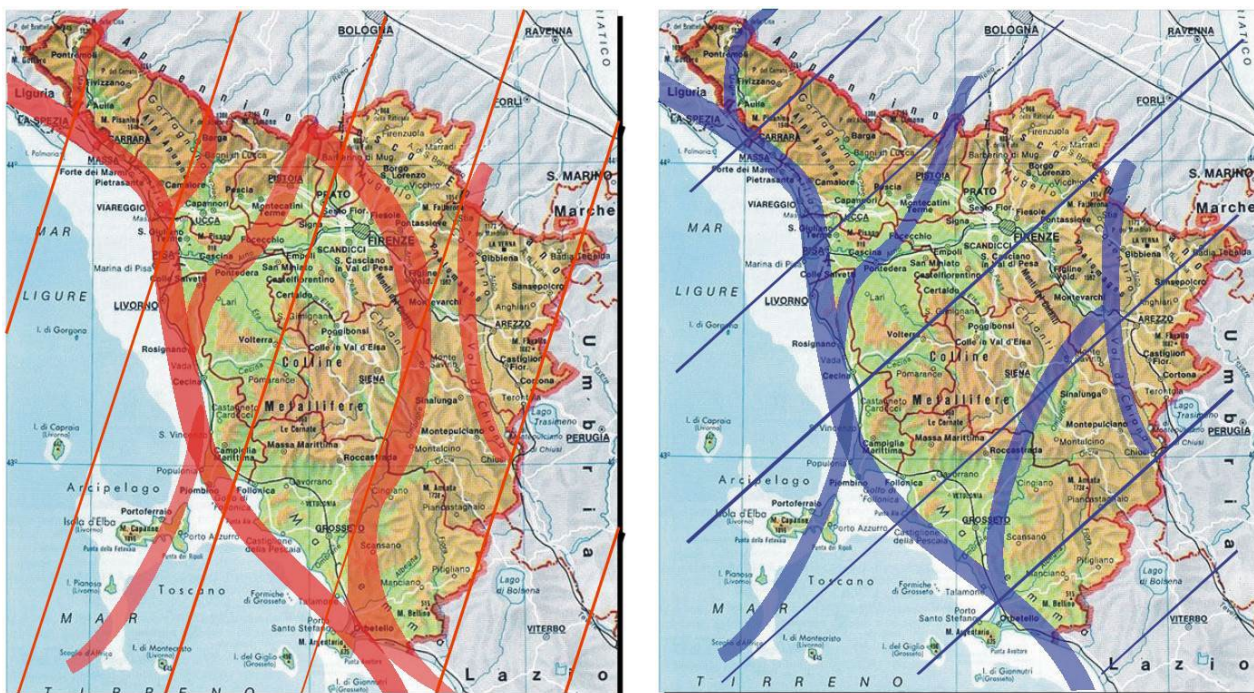
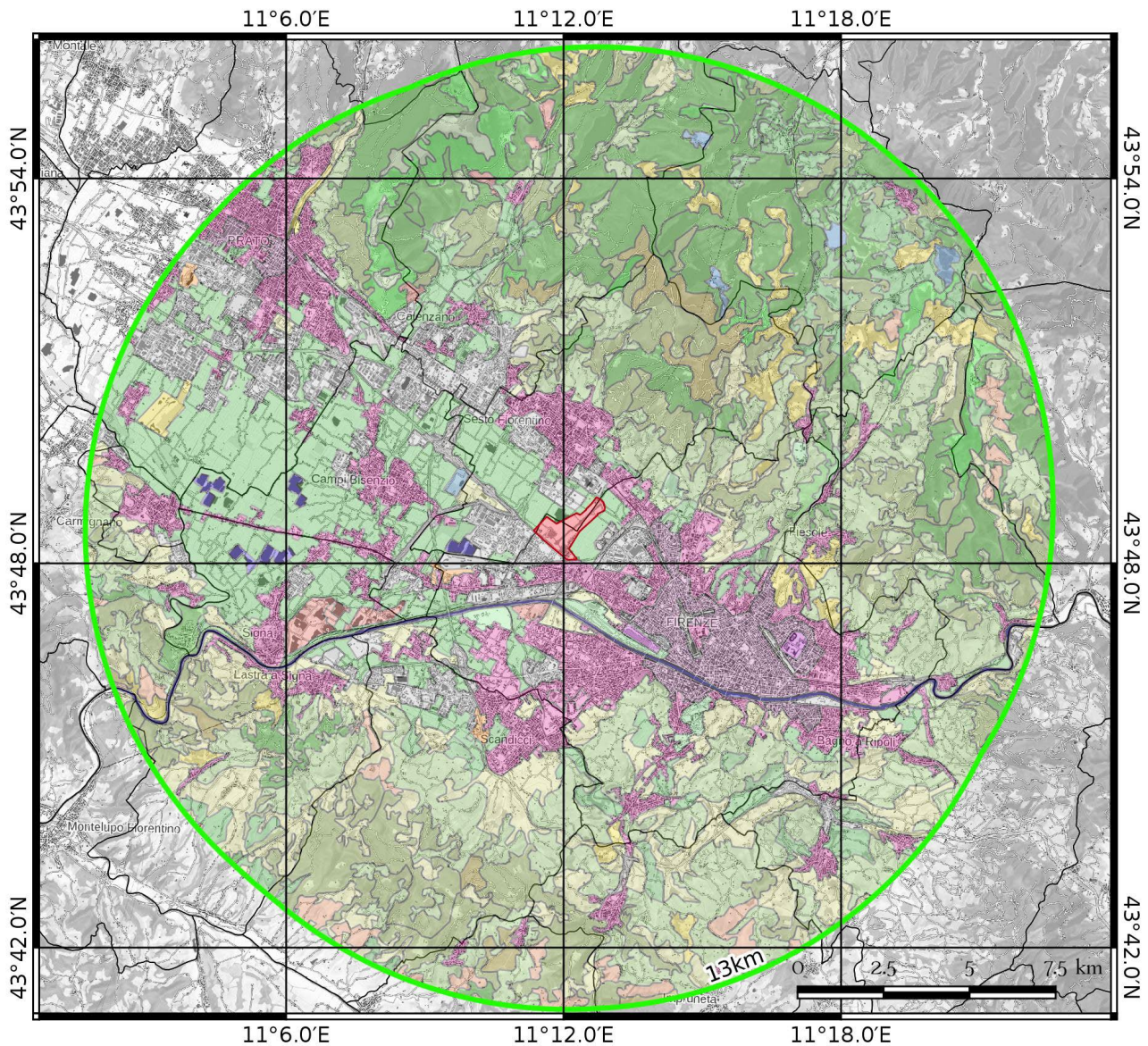


Fig. 2.1 – Principali direttrici migratorie del territorio toscano.



Legenda

- buffer 13km
- Aeroporti
- Aree a pascolo naturale e praterie
- Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
- Aree estrattive
- Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
- Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
- Aree ricreative e sportive
- Aree verdi urbane
- Bacini d'acqua
- Boschi di conifere
- Boschi di latifoglie
- Boschi misti di conifere e latifoglie
- Cantieri
- Colture temporanee associate a colture permanenti
- Corsi d'acqua, canali e idrovie
- Oliveti
- Paludi interne
- Prati stabili (foraggiere permanenti)
- Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche
- Seminativi in aree non irrigue
- Sistemi colturali e particolari complessi
- Vigneti
- Zone residenziali a tessuto continuo
- Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
- aeroporto
- comuni

Fig. 2.2 - Rappresentazione dell'area di studio costituita dal buffer di 13km centrato sulla resede aeroportuale.

Una descrizione puntuale di questo complesso di aree umide è presente in LIPU (1999), così come in Puglisi et al. (2012) per quanto riguarda la presenza di garzaie, ovvero di siti di insediamento degli Ardeidi coloniali che rappresentano uno degli aspetti conservazionistici di maggior interesse nell'ambito della Piana fiorentino-pratese.

Di seguito sono descritte in modo dettagliato le zone umide più prossime all'aeroporto e di maggior interesse ornitologico nonché di maggior rischio conseguente.

- **Stagno di Peretola**

Lo stagno verrà completamente obliterato dalla nuova configurazione aeroportuale. Esso è attualmente un importante bacino nella zona ovest dell'aeroporto di Firenze con una zona allagata di circa 8 ha dove, da Febbraio 2011, non si esercita più la caccia, e la gestione è passata alla locale Legambiente (Fig.2.3). Lo stagno oggi è visitato da molti fotografi naturalisti e birdwatchers ed è una delle zone nella Piana fiorentina con maggior presenza di avifauna.

Lo stagno è di origine artificiale, contornato da argini inerbiti, con canne sul lato confinante con l'aeroporto, mentre negli altri lati sono presenti arbusti e alberi; lo stagno è circondato da prati (aeroporto) e coltivi (lato sud-ovest) di proprietà della Università.

Si registrano presenze di tritone crestato e punteggiato (in rarefazione); raganella; segnalati *Trachemys scripta elegans*, tartaruga acquatica di origine americana e *Procambarus clarkii*, gambero rosso americano (gambero killer); la presenza di queste due specie può compromettere la stabilità ecologica della zona; libellule (*Anax partenope*, *Crocothemis aeretria*, ecc). Sono presenti ancora alcune specie erbacee, come centonchio dei campi, specchio di venere, tulipano dei campi, gladiolo dei campi, orchidea acquatica.

In inverno è frequentato principalmente da anatre, pavoncelle e gabbiani comuni che lo utilizzano soprattutto come roost notturno. L'adiacenza con l'aeroporto è oggi spesso causa di disturbo poiché gli animali, in particolare i gabbiani comuni (*Chroicocephalus ridibundus*) e le pavoncelle (*Vanellus vanellus*), disturbati dal

passaggio degli elicotteri che si muovono dal piazzale della Polizia, si alzano in volo e potrebbero interferire con la pista di volo.



Fig. 2.3 – lo stagno di Peretola: in giallo il confine IBA ed in rosa quello della ZPS/ZSC.

Oasi val di Rose

Nel 2013 sono iniziati i lavori per la messa in opera della nuova cassa di espansione Oasi Val di rose, nata come cassa di autocontenimento idraulico a servizio dell'insediamento del Polo Universitario. I lavori sono terminati nel 2014. L'opera è stata realizzata senza un'apparente valutazione delle servitù aeronautiche, che tali opere sono tenute a osservare. L'oasi naturalistica WWF di nuova costituzione con due capanni per il Birdwatching dista 1,1 km dalla testa pista 05 ed è da considerare come forte attrattiva per i volatili (Fig.2.4).



Fig. 2.4 - In giallo è evidenziato il perimetro dell'Oasi Val di Rose il celeste la cassa di espansione, si nota la vicinanza con l'aeroporto il cui perimetro è evidenziato in rosso

Attualmente l'area presenta costantemente un bacino acquifero in cui si osservano spesso laridi, anatidi ed ardeidi. Nell'area si è sviluppata una discreta vegetazione che favorisce la presenza di volatili.

- **Oasi di Focognano e Parco della Piana:**



Fig. 2.5 - Stagni di Focognano e di parco della Piana in giallo il confine IBA in rosa il confine ZSC/ZPS

Zona umida costituita da stagni artificiali, canneto, campi coltivati, pascolo (Fig. 2.5). Ha una superficie allagata di 21 ha per la ANPIL di Focognano e 3,5 ha per il Parco della piana situato a Nord Ovest rispetto all'aeroporto (distante da questo circa 3km). Lo stagno di Focognano è circondato da coltivi in via di abbandono e dalla discarica non attiva di Case Passerini, presenta una discreta varietà di specie arbustive, limitata a una stretta fascia perimetrale, più continua sul lato occidentale. L'area di Focognano comprende oltre all'ANPIL, le due casse di espansione e i laghetti in prossimità degli svincoli autostradali dell'uscita Firenze Nord dell'autostrada A1. L'area è caratterizzata da una elevata biodiversità. L'oasi è frequentata principalmente da anatre, mentre nei campi incolti dei dintorni si possono osservare molti Aironi intenti a foraggiare. Le casse di espansione (Fig. 2.6) entrate a regime nel 2012 sono un'importante area di sosta per i Gabbiani e le Folaghe (*Fulica atra*).



Fig. 2.6 - Cassa di espansione di Focognano

I piccoli laghetti di Firenze nord (Fig. 2.7) risultano, invece, luoghi di concentrazione di Gabbiani comuni (*Chroicocephalus ridibundus*) che li hanno scelti come siti di lavaggio, dopo la giornata passata a cercare cibo nei campi o presso l'inceneritore.



Figura 2.7 - Gabbiani comuni sulla staccionata di uno dei laghetti in prossimità degli svincoli autostradali dell'uscita Firenze Nord

Il Parco della Piana è situato nella zona industriale la Querciola di Sesto fiorentino, a

Nord dell'autostrada e della discarica chiusa di Casa Passerini, e ad Ovest di Via dell'Osmannoro. L'area umida è costituita di tre piccoli bacini idrici di importanza naturalistica, data l'elevata biodiversità che caratterizza l'area (Fig 2.8). Sebbene non siano troppo elevate le concentrazioni di animali, quest'area è frequentata da diverse specie di uccelli, rettili, anfibi ed insetti sia nei mesi invernali che in quelli primaverili-estivi. Molti uccelli scelgono lo stagno dei Cavalieri o l'Oasi la Querciola come luogo di nidificazione.

Queste zone sono soggette a vincoli di protezione: ANPIL (Area Naturale Protetta di Interesse Locale), Stagni di Focognano (oasi WWF) e Podere la Querciola (Parco della Piana) ai sensi della LR. 49/95.



Fig. 2.8 – Alzavole e beccaccini in sosta al Lago dei Cavalieri.

- **Renai di Signa:**

L'area presenta una superficie allagata di circa 50 ha e dista dall'aeroporto 6,5 km. Il sito dei Renai è formato da un sistema di ex cave di estrazione di inerti parzialmente attive, stagni profondi alimentati dalla falda acquifera, pareti sabbiose, boschetti allagati, campi coltivati (Fig. 2.9). Intorno al sistema di cave è nato un polo con servizi alla popolazione: bar, ristoranti e stabilimenti balneari (Fig.2.10). L'area è posta sotto vincolo e sottoposta a un progetto di riqualifica ambientale (Delibera C.R. n. 296 del 19/07/1988 (cat. A) Del. Autorità di Bacino dell'Arno, 13/11/1998). Dal punto di vista

dell'avifauna, si segnala una delle più importanti garzaie della Toscana fra Nitticora (*Nycticorax nycticorax*), Garzetta (*Egretta garzetta*), Airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*) e Airone cenerino (*Ardea cinerea*). In inverno nella zona è presente il Roost di ardeidi più grande della Provincia. Il paesaggio vegetale risente degli interventi e delle attività umane; è comunque presente un saliceto a salice rosso e salice da cesto con esemplari di ontano nero. Permangono lembi di fragmiteto.



Fig. 2.9 – Area dei Renai: in giallo il confine IBA, in rosa quello della ZSC/ZPS



Fig. 2.10 - Pontile interno all'area dei Renai

- **Gaine e casse di espansione del Bisenzio:**

Formato da una superficie potenzialmente “allagabile” di circa 28ha (distanza dall'aeroporto pari a circa 3,4km), in realtà è formato da molte zone che restano asciutte per gran parte dell'anno (Fig. 2.11). Costituito da stagni artificiali, canneto, campi in progressivo rapido abbandono, ciononostante vi si riscontra la più elevata diversità ambientale. Molte delle zone sono spesso asciutte e non presentano una concreta attrattiva per i volatili. Il vincolo di protezione dell'area è quello della Del. Autorità di Bacino dell'Arno, 13/11/1998. Nell'area è presente la ZSC (sito di interesse comunitario – cod. Bioitaly IT5140011 – Stagni della Piana Fiorentina) ai sensi della Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992. Per quanto riguarda la fauna minore, incerta la presenza di tritone crestato e tritone punteggiato (in rarefazione), un tempo molto frequente in tutti i canaletti di scolo; lo stesso dicasi per raganella e la sanguisuga. Di notevole interesse floristico e vegetazionale è un prato acquitrinoso che ospita una fitocenosi a *Oenanthe silaifolia*. Specie botaniche di rilievo: ranuncolo con foglie d'Ofioglossa, ranuncolo vellutato, erba soldina, stregona palustre, enula laurenziana,

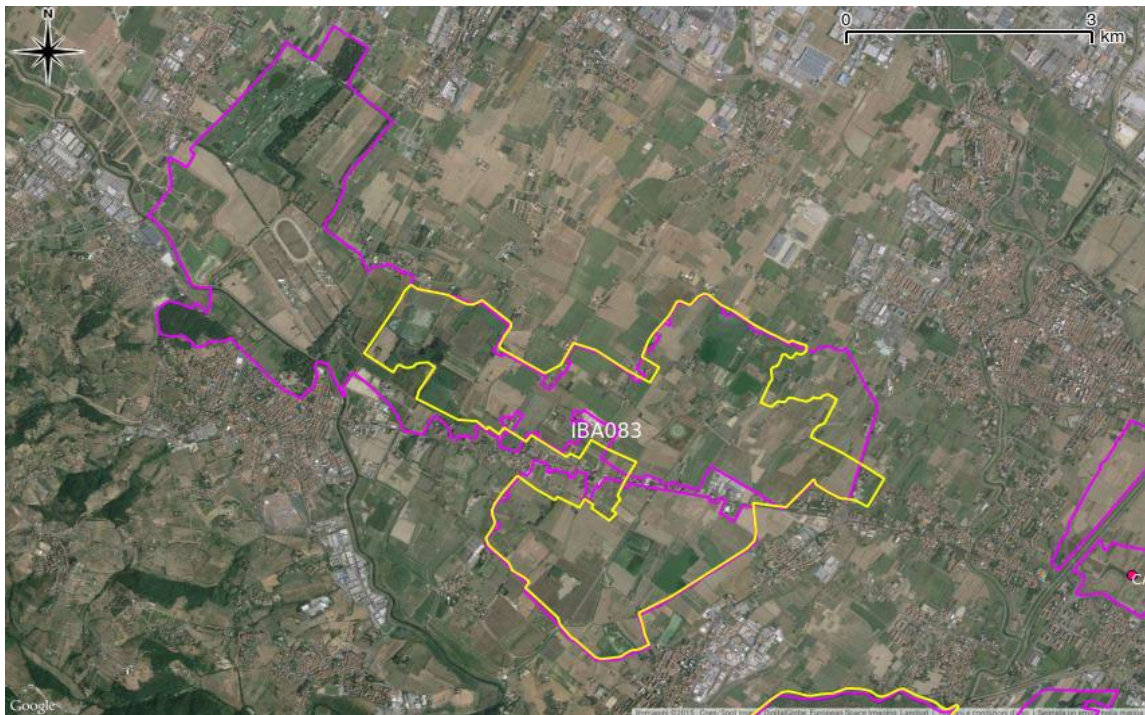
coda di topo ovata, giunchina comune, gramignone natante, orchidea acquatica.



Fig. 2.11 – Area delle Gaine e casse di espansione del Bisenzio

- **Chiari di caccia dei Colli Alti, Campi Bisenzio e Poggio a Caiano**

I chiari dei Colli Alti, Campi Bisenzio e Poggio a Caiano sono un sistema di stagni mantenuti artificialmente per fini venatori (Fig. 2.12). La zona è situata a 9 Km della servitù aeronautica e riveste un'importanza piuttosto marginale come attrattiva, in quanto la presenza di avifauna è contenuta dalla caccia durante i mesi invernali. Durante i mesi estivi questi bacini sono spesso fatti seccare per poter provvedere alle operazioni di manutenzione. Negli anni in cui viene mantenuta l'acqua anche in estate si osservano tentativi di nidificazione da parte di Cavaliere d'Italia (Fig. 2.13).



Figg. 2.12 - 2.13 -In alto l'area dei Colli Alti. In basso, Cavalieri d'Italia sulla sponda di uno degli stagni di caccia, nell'immagine è presente anche un airone cenerino e una folaga in basso

2.2 Aree Urbane

Le aree urbane e suburbane costituiscono il 19,8% del territorio compreso nel raggio di 13 km. La città di Firenze, ricca di aree e parchi cittadini, percorsa dall'asta dell'Arno e da suoi affluenti, costituisce un notevole centro di attrazione per gli uccelli, ben documentato nella sua composizione da Dinetti (2009). Le aree più prossime alla futura resede (Sesto,

Osmannoro, Novoli) sono caratterizzate da un'intensa attività industriale, commerciale e di servizi, oltre che da una rete di infrastrutture, sia stradali che ferroviarie, di importanza nazionale e regionale (nodo autostradale di Firenze Nord). Dal 1960, anno in cui venne costruito il tratto autostradale A1, iniziò un rapido degrado urbanistico-ambientale del territorio che in poco più di 20 anni ha trasformato la Piana fiorentina in un'area metropolitana ad alta densità abitativa, a sviluppo urbanistico piuttosto convulso, con una fitta rete di strade a grande e piccolo scorrimento. Negli anni Sessanta si è registrata un'esplosione urbanistica attorno ai centri abitati, soprattutto nelle aree urbane di Sesto Fiorentino, Campi Bisenzio e Prato che sono andate ad occupare una grande parte di territorio fino ad allora libero e coltivato. Dal 1952 al 1986 le superfici urbanizzate della Piana Fiorentina sono passate da 3.63 ha a 11.481ha (più 316%), le aree residenziali da 3.14 ha a 7.679 ha (più 244%) e le aree industriali da 490 a 3.468 ha (più 708%).

Queste aree sono interessate prevalentemente da specie sinantropiche come rondoni, balestrucci, colombi, colombacci, tortore dal collare, storni, corvidi. Molte di esse sono specie in continuo aumento numerico, che da aree prettamente urbane si disperdono per motivi trofici in quelle rurali, andando a colonizzare, come accaduto per il colombo, siti infrastrutturali (ponti, sovrappassi) e ruderi agricoli con una presenza diffusa e costante.

2.3 Agro-ecosistema

Aree agricole

Le aree agricole sono caratterizzate da un complesso mosaico di colture sia cerealicole che orticole e da aree ormai abbandonate, lasciate incolte o utilizzate per il pascolo di ovini. Nel complesso costituiscono il 28,9% del totale della superficie presente nel raggio di 13 km. Il progetto territoriale regionale del Parco Agricolo della Piana risulta da anni privo di concreta attuazione da potersi considerare coerente con la relativa Disciplina e gli interventi finora effettuati risultano minimali e marginali. Anche queste aree sono interessate prevalentemente da specie sinantropiche come il colombo, lo storno, ma anche da corvidi e laridi, oltre alle comunità di Passeriformi presenti comunemente nell'agrosistema pianiziale.

Aree boscate, oliveti, vigneti

Queste aree sono presenti prevalentemente sul Monte Morello e nell'area collinare a sud

ed est della città; tuttavia nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva, definibili dal punto di vista ecologico come fasce ecotonali, sono largamente rappresentate sul territorio in studio, con buoni livelli di biodiversità. Le aree boscate costituiscono il 24,2% del totale della superficie presente nel raggio di 13 km. Le aree boschive sono interessate prevalentemente da specie appartenenti all'ordine dei Passeriformi che difficilmente interessano il sedime aeroportuale. In questa tipologia di habitat si può far rientrare anche la superficie ad oliveti e vigneti, ben rappresentata e costituente da sola una percentuale importante del territorio (19,6%), rappresentando una fonte trofica di notevole rilievo per specie come lo storno.

2.4 Altre fonti di attrazione

Le aree sopra descritte costituiscono il 92,5% del totale della superficie presente nel raggio di 13 km dal sedime aeroportuale; il restante 7,5% presenta comunque zone che possono presentare fonti attrattive per gli uccelli. Tra queste da segnalare vi sono:

- Ex-discarda di Case Passerini (Fig. 2.14) - un impianto di interrimento controllato di rifiuti non pericolosi. Il conferimento dei rifiuti nella discarica è terminato ad inizio del 2008. La copertura finale dei rifiuti è stata assicurata dall'azione congiunta di materiali argillosi naturali e geosintetici artificiali. A fianco della discarica l'Azienda Quadrifoglio S.p.A. ha inaugurato, nel mese di Marzo 2005, un impianto per il recupero del biogas da destinare alla produzione di energia elettrica. Il biogas prodotto dalla fermentazione dei rifiuti accumulati nella discarica viene captato mediante pozzi e piastre drenanti e avviato al recupero energetico in impianto dedicato. I rifiuti che venivano conferiti in discarica erano in parte composti da sostanze organiche che, nel tempo, hanno subito un naturale processo di decomposizione legate alle fasi anaerobiche (processo di metanogenesi). Il cuore dell'impianto è rappresentato da una centrale elettrica costituita da 3 motori endotermici per un totale di 3,9 MW di potenza elettrica installata per una produzione elettrica complessiva lorda di circa 22 milioni di kWh all'anno.



Fig. 2.14 – Ex discarica di Case Passerini.

- Ex inceneritore di San Donnino - L'impianto di San Donnino (Fig. 2.15) è stato per lungo tempo una stazione di recupero e deposito di rifiuti collocata in posizione pianeggiante nei pressi dell'abitato di San Donnino (Area dell'ex inceneritore di Firenze). L'impianto, che si sviluppa su una superficie di circa 11.000 mq, era dotato di tutta una serie di aree e depositi, per lo stoccaggio e la valorizzazione dei rifiuti. Presso l'impianto venivano eseguite operazioni di recupero con messa in riserva di varie tipologie di rifiuti: indumenti usati, pallets, legno pulito, rottame ferroso, pneumatici, apparecchiature contenenti clorofluorocarburi (CFC), apparecchiature elettriche ed elettroniche, apparecchiature post – consumo. Inoltre veniva eseguita

la selezione dei rifiuti ingombranti con recupero di legno e ferro, la gestione della frazione secca dei rifiuti solidi urbani e assimilabili, ad elevato potere calorifico, da impiegare nella produzione di c.d.r. (combustibile derivato dai rifiuti), la gestione dei materiali di risulta della pulizia stradale e delle restanti tipologie di rifiuti urbani e assimilabili. Le acque di risulta di processo venivano depurate in apposito impianto interno all'area. Nel 2023 sono stati avviati lavori propedeutici alla riqualificazione strutturale dell'impianto e dell'area che lo ospita, dove ora è prevista la realizzazione di un impianto per la chiusura del ciclo dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche). L'intervento si sviluppa su una superficie di circa 20.000 mq e vede la realizzazione del nuovo impianto, la demolizione delle due vecchie ciminiere e di alcuni locali limitrofi, il recupero del corpo edilizio principale (oggetto di risanamento), e la realizzazione di nuovi edifici per circa 8.000 mq, oltre alla realizzazione di una linea specializzata nel trattamento degli impianti fotovoltaici. In futuro, quindi, l'area potrebbe perdere il carattere di potenziale fonte attrattiva di avifauna.



Fig. 2.15 - Ex inceneritore di San Donnino

L'impianto è tuttora frequentato da svariati uccelli, in particolar modo Gabbiani, Piccioni e Aironi guardabuoi, presenti sia nel prato di fronte che dietro la struttura principale.

2.5 Comunità di uccelli dell’area di studio

La check-list di tutte le specie note per il buffer di 13 Km dall’aeroporto è presentata nella Tav. 2.1, sulla base di:

- Tellini Florenzano et al. (1997). Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana (1982-1992)
- Dinetti (2009). Atlante degli uccelli nidificanti nel Comune di Firenze (2007-2008)
- Arcamone et al. (2007). Lo svernamento degli uccelli acquatici in Toscana (1984-2006)
- LIPU (1999). L’altra piana-avifauna e ambienti naturali fra Firenze e Pistoia
- Lebboroni et al., (2019). Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti nella Piana fiorentina, pratese, pistoiese. Firenze, Edizioni Regione Toscana.
- Puglisi et al., (a cura di). 2023. Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana 2. Distribuzione, abbondanza, conservazione. Firenze, Edizioni Regione Toscana.

Questo ai fini di una valutazione del rischio bird-strike potenziale.

Tabella 2.1: Check-list delle specie presenti nella Piana Fiorentina; Fenologia: B=nidificante; S=sedentaria; M=migratrice; W=svernante; Reg=regolare; Irr=irregolare; Par=Parziale; ?=status incerto.

Specie	Ordine	Fenologia
Tuffetto <i>Tachybaptus ruficollis</i>	Podicipedidae	S,M,B,W
Svasso maggiore <i>Podiceps cristatus</i>	Podicipedidae	M,B irr,W irr
Svasso piccolo <i>Podiceps nigricollis</i>	Podicipedidae	M,B irr,W irr
Cormorano <i>Phalacrocorax carbo</i>	Phalacrocoracidae	M,W

Specie	Ordine	Fenologia
Pellicano bianco <i>Pelecanus onocrotalus</i>	Pelecanidae	accidentale?
Tarabuso <i>Botaurus stellaris</i>	Ardeidae	M irr
Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>	Ardeidae	M,B
Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	Ardeidae	M,B,W
Sgarza ciuffetto <i>Ardeola ralloides</i>	Ardeidae	M,B
Airone guardabuoi <i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	M,W,B,S
Garzetta <i>Egretta garzetta</i>	Ardeidae	MB,W irr,S
Airone bianco maggiore <i>Egretta alba</i>	Ardeidae	M irr,W irr
Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	Ardeidae	M,B,W,S
Airone rosso <i>Ardea purpurea</i>	Ardeidae	M
Cicogna nera <i>Ciconia nigra</i>	Ciconidae	accidentale
Cicogna bianca <i>Ciconia ciconia</i>	Ciconidae	M,B,S?
Mignattaio <i>Plegadis falcinellus</i>	Threskiornithidae	M
Cigno reale <i>Cygnus olor</i>	Anatidae	M
Oca selvatica <i>Anser anser</i>	Anatidae	M irr
Volpoca <i>Tadorna tadorna</i>	Anatidae	M irr
Fischione <i>Anas penelope</i>	Anatidae	M
Canapiglia <i>Anas strepera</i>	Anatidae	M
Alzavola <i>Anas crecca</i>	Anatidae	M,W irr
Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i>	Anatidae	M,B,W,S
Codone <i>Anas acuta</i>	Anatidae	M
Marzaiola <i>Anas querquedula</i>	Anatidae	M,B irr,
Mestolone <i>Anas clypeata</i>	Anatidae	M
Fistione turco <i>Netta rufina</i>	Anatidae	accidentale
Moriglione <i>Aythya ferina</i>	Anatidae	M,B irr,
Moretta tabaccata <i>Aythya nyroca</i>	Anatidae	M irr
Moretta <i>Aythya fuligula</i>	Anatidae	M
Moretta grigia <i>Aythya marila</i>	Anatidae	accidentale
Smergo minore <i>Mergus serrator</i>	Anatidae	accidentale
Falco pecchiarolo <i>Pernis apivorus</i>	Accipitridae	accidentale
Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>	Accipitridae	accidentale
Biancone <i>Circaetus gallicus</i>	Accipitridae	M
Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	Accipitridae	M
Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	Accipitridae	M irr

Specie	Ordine	Fenologia
Albanella minore <i>Circus pygarrus</i>	Accipitridae	M irr
Sparviere <i>Accipiter nisus</i>	Accipitridae	S
Poiana <i>Buteo buteo</i>	Accipitridae	S
Falco pescatore <i>Pandion haliaetus</i>	Pandionidae	M
Lodolaio <i>Falco subbuteo</i>	Falconidae	M,B
Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>	Falconidae	M irr
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	Falconidae	S
Pellegrino <i>Falco peregrinus</i>	Falconidae	M,S
Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	Phasianidae	M,B
Fagiano comune <i>Phasianus colchicus</i>	Phasianidae	S
Porciglione <i>Rallus aquaticus</i>	Rallidae	S
Voltolino <i>Porzana porzana</i>	Rallidae	M
Schiribilla <i>Porzana parva</i>	Rallidae	M
Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i>	Rallidae	S
Folaga <i>Fulica atra</i>	Rallidae	S
Gru <i>Grus grus</i>	Gruidae	accidentale
Cavaliere d'Italia <i>Himantopus himantopus</i>	Recurvirostridae	M,B
Avocetta <i>Recurvirostra avosetta</i>	Recurvirostridae	M,B
Corriere piccolo <i>Charadrius dubius</i>	Charadriidae	M,B
Corriere grosso <i>Charadrius hiaticula</i>	Charadriidae	M
Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	Charadriidae	M,W
Pavoncella <i>Vanellus vanellus</i>	Charadriidae	M,W
Piovanello pancianera <i>Calidris alpina</i>	Scolapacidae	M
Combattente <i>Philomachus pugnax</i>	Scolapacidae	M
Frullino <i>Lymnocyptes minimus</i>	Scolapacidae	accidentale
Beccaccino <i>Gallinago gallinago</i>	Scolapacidae	M,W
Beccaccia <i>Scolopax rusticola</i>	Scolapacidae	M,W
Pittima reale <i>Limosa limosa</i>	Scolapacidae	M
Chiarlo piccolo <i>Numenius phaeopus</i>	Scolapacidae	accidentale
Chiarlo maggiore <i>Numenius arquata</i>	Scolapacidae	M
Pettegola <i>Tringa totanus</i>	Scolapacidae	M
Albastrello <i>Tringa stagnatilis</i>	Scolapacidae	M
Pantana <i>Tringa nebularia</i>	Scolapacidae	M
Piro piro culbianco	Scolapacidae	M

Specie	Ordine	Fenologia
Piro piro boschereccio <i>Tringa glareola</i>	Scolapacidae	M
Piro piro piccolo <i>Actitis hypoleucos</i>	Scolapacidae	M
Gabbiano comune <i>Larus ridibundus</i>	Laridae	M,W,E
Gavina <i>Larus canus</i>	Laridae	accidentale
Zafferano <i>Larus fuscus</i>	Laridae	M
Gabbiano reale <i>Larus cachinnans</i>	Laridae	M,W,E
Sterna comune <i>Sterna hirundo</i>	Sternidae	M irr
Mignattino piombato <i>Chlidonias hybridus</i>	Sternidae	M
Mignattino <i>Chlidonias niger</i>	Sternidae	M
Colombo <i>Columba livia</i> var. <i>domestica</i>	Columbidae	S
Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	Columbidae	M,S
Tortora dal collare orientale <i>Streptopelia decaocto</i>	Columbidae	S
Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	Columbidae	M,E
Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	Cuculidae	M,B
Barbagianni <i>Tyto alba</i>	Tytonidae	S
Assiolo <i>Otus scops</i>	Strigidae	M,B
Allocco <i>Strix aluco</i>	Strigidae	S
Gufo comune <i>Asio otus</i>	Strigidae	M,S
Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	Caprimulgidae	M,B
Rondone <i>Apus apus</i>	Apodidae	M,B
Rondone pallido <i>Apus pallidus</i>	Apodidae	accidentale
Rondone maggiore <i>Apus melba</i>	Apodidae	M
Martin pescatore <i>Alcedo atthis</i>	Alcedidae	S
Gruccione <i>Merops apiaster</i>	Meropidae	M,B
Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>	Coraciidae	accidentale
Upupa <i>Upupa epops</i>	Upupidae	M,B
Torricollo <i>Jynx torquilla</i>	Picidae	M,B
Picchio verde <i>Picus viridis</i>	Picidae	S
Picchio rosso maggiore <i>Picoides major</i>	Picidae	S
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	Alaudidae	M
Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	Alaudidae	accidentale
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	Alaudidae	S,B,M,W
Topino <i>Riparia riparia</i>	Hirundinidae	M,B
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	Hirundinidae	M,B

Specie	Ordine	Fenologia
Balestruccio <i>Delichon urbica</i>	Hirundinidae	M,B
Calandro <i>Anthus campestris</i>	Motacillidae	accidentale
Prispolone <i>Anthus trivialis</i>	Motacillidae	accidentale
Pispola <i>Anthus pratensis</i>	Motacillidae	M,W
Spioncello <i>Anthus spinoletta</i>	Motacillidae	accidentale
Cutrettola <i>Motacilla flava</i>	Motacillidae	M,W
Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>	Motacillidae	M,W
Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	Motacillidae	S
Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodytidae	S
Passera scopaiola <i>Prunella modularis</i>	Prunellidae	M,W
Pettiroso <i>Erithacus rubecula</i>	Turdidae	M,W
Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>	Turdidae	M,W
Codiroso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i>	Turdidae	M,W,S
Codiroso <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Turdidae	M,E
Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	Turdidae	M
Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	Turdidae	S
Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i>	Turdidae	M
Merlo <i>Turdus merula</i>	Turdidae	S
Cesena <i>Turdus pilaris</i>	Turdidae	M irr
Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>	Turdidae	M irr
Tordo sassello <i>Turdus iliacus</i>	Turdidae	M irr
Tordela <i>Turdus viscivorus</i>	Turdidae	M irr
Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>	Sylviidae	S
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	Sylviidae	S
Forapaglie <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Sylviidae	M
Cannaiola verdognola <i>Acrocephalus palustris</i>	Sylviidae	M irr
Cannaiola <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Sylviidae	M,B
Cannareccione <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Sylviidae	M,B
Canapino <i>Hippolais poliglotta</i>	Sylviidae	M
Sterpazzolina <i>Sylvia cantillans</i>	Sylviidae	M
Bigiarella <i>Sylvia curruca</i>	Sylviidae	accidentale
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	Sylviidae	M
Beccafico <i>Sylvia borin</i>	Sylviidae	M irr
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	Sylviidae	M,B,W,S

Specie	Ordine	Fenologia
Lui verde <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Sylviidae	M
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	Sylviidae	M,W
Lui grosso <i>Phylloscopus trochilus</i>	Sylviidae	M
Regolo <i>Regulus regulus</i>	Sylviidae	W
Fiorellino <i>Regulus ignicapillus</i>	Sylviidae	M,W,S
Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i>	Muscicapidae	M,B irr
Balia nera <i>Ficedula hypoleuca</i>	Muscicapidae	accidentale
Codibugnolo <i>Aegithalos caudatus</i>	Aegithalidae	S,W,B
Cincia mora <i>Parus ater</i>	Paridae	S
Cinciarella <i>Parus caeruleus</i>	Paridae	S
Cinciallegra <i>Parus major</i>	Paridae	S
Picchio muratore <i>Sitta europaea</i>	Sittidae	S
Rampichino <i>Certhia brachydactyla</i>	Certhiidae	S
Pendolino <i>Remiz pendulinus</i>	Remizidae	M,S par
Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	Oriolidae	M
Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	Laniidae	M,B
Averla cinerina <i>Lanius minor</i>	Laniidae	M irr
Averla maggiore <i>Lanius excubitor</i>	Laniidae	M irr
Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i>	Corvidae	S
Gazza <i>Pica pica</i>	Corvidae	S
Taccola <i>Corvus monedula</i>	Corvidae	M,W,S
Cornacchia grigia <i>Corvus corone cornix</i>	Corvidae	S
Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	Sturnidae	S,M,W,B
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	Passeridae	S
Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	Passeridae	S
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	Fringillidae	M,B,W
Peppola <i>Fringilla montifringilla</i>	Fringillidae	M,B,W
Verzellino <i>Serinus serinus</i>	Fringillidae	M,B,S par
Verdone <i>Carduelis chloris</i>	Fringillidae	S,B,W,M
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	Fringillidae	S,B,W,M
Lucarino <i>Carduelis spinus</i>	Fringillidae	M,S,W
Fanello <i>Carduelis cannabina</i>	Fringillidae	M,S,W
Frosone <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Fringillidae	M,W
Zigolo giallo <i>Emberiza citrinella</i>	Emberizidae	accidentale

Specie	Ordine	Fenologia
Zigolo nero <i>Emberiza cirlus</i>	Emberizidae	accidentale
Zigolo muciatto <i>Emberiza cia</i>	Emberizidae	accidentale
Ortolano <i>Emberiza hortulana</i>	Emberizidae	accidentale
Zigolo minore <i>Emberiza pusilla</i>	Emberizidae	accidentale
Migliarino di palude <i>Emberiza schoeniclus</i>	Emberizidae	M,W
Zigolo capinero <i>Emberiza melanocephala</i>	Emberizidae	accidentale
Strillozzo <i>Miliaria calandra</i>	Emberizidae	M,W,B,S

3- La Project Review del Masterplan 2035 e rischio di wildlife-strike

Sulla base degli elaborati tecnici di progetto e del complesso dei monitoraggi floro-faunistici ed ambientali compiuti ad hoc per la stesura del progetto stesso, sono possibili le considerazioni tecniche qui di seguito esposte, in merito ad una analisi del rischio wildlife-strike della nuova configurazione aeroportuale di Firenze – Peretola.

La peculiarità ambientale dell'area dove sorgerà la nuova pista è senz'altro la diffusa presenza di aree umide in forma di specchi lacustri artificiali, asta del fiume Arno e degli affluenti Ombrone e Bisenzio, prati umidi, filari d'alberi e boschi igrofilici che gli sono associati. In una simile realtà, le fonti attrattive per la fauna e per gli uccelli degli ambienti acquatici nell'intorno del sedime aeroportuale sono una presenza ineludibile, con conseguenti possibilità (da non poter trascurare) di innescare eventi di impatto degli aerei con la fauna. La ineludibilità deriva soprattutto dal fatto che nell'area di interesse (buffer di 13 Km) molti degli stagni e formazioni umide sono parte del sito del Sistema Natura 2000 ZSC IT 5140011 “Stagni della Piana fiorentina e pratese”, le cui finalità di gestione conservativa paiono non del tutto coincidenti con i tipi di gestione delle acque libere che suggeriscono i documenti ENAC volti alla mitigazione del rischio impatti.

A Peretola i fattori di rischio richiedono la presente valutazione di rischio anche in considerazione della vicinanza con ambienti urbanizzati, con il loro carico di specie di uccelli sinantropici, centrali negli eventi di bird-strike. Nella attuale configurazione dell'aeroporto la classifica di pericolosità secondo il “Fattore di Rischio Bird-strike” attualmente in uso vede ai primi quattro posti specie ornitiche da considerare prettamente sinantropiche, quali Cornacchia, Colombaccio, Colombo, Storno. Quest'ultimo, si presenta in stormi di considerevole mole (migliaia di individui) volteggianti nei pressi e sulla resede aeroportuale in cerca del più adatto sito di roosting notturno. Con stormi di ben più modesta mole, anche il piccione di città ha subito un notevole incremento numerico negli anni.

Inoltre prati umidi, prato-pascoli, incolti ed aree aperte in genere attirano specie quali le Pavoncelle ed altri limicoli e laridi, tra cui il Gabbiano comune, specialmente nei periodi di passo post-nuziale e di svernamento.

La previsione di realizzazione della nuova pista in detto contesto ambientale richiede, dunque, un'adeguata preventiva attenzione alla prevenzione e mitigazione degli eventi di bird-strike e alla limitazione, nelle forme tecnicamente applicabili, delle fonti ambientali attrattive per gli uccelli. Il presente documento si pone proprio questo obiettivo, in modo da supportare ed integrare il progetto con considerazioni specificatamente rivolte alla valutazione e alla migliore gestione di detti fattori di rischio.

Relativamente alle previsioni progettuali di cui alla Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035, si considerano in particolare i seguenti elementi di potenziale importanza in materia di wildlife strike:

Stagni della Piana

Il Progetto prevede la perdita, per occupazione, dei siti dello Stagno di Peretola, di alcune aree umide del Podere La Querciola e dell'area idraulico-naturalistica di Val di Rose. Lo Stagno di Peretola e le aree umide de La Querciola, essendo parte integrante della ZSC IT 5140011, troveranno compensazione in apposite nuove aree previste in progetto nei siti di Santa Croce e Il Piano Manetti (relativamente alla creazione di nuove aree umide), e Mollaia e Prataccio (relativamente alla creazione di nuove aree boscate e prati umidi). Le nuove aree di compensazione risulteranno in continuità ecologica con il complesso di Focognano e con l'area “core” dei Renai di Signa. La configurazione di progetto delle aree umide della Piana può essere considerata positivamente in riferimento ai fattori di rischio di birdstrike, in quanto l'attuale Stagno di Peretola rappresenta uno dei principali punti di attrazione dell'avifauna nell'area ed è posto proprio in adiacenza al sedime attuale; si tratta, inoltre, di una zona a significativa presenza di avifauna acquatica, anche nidificante. Una situazione non dissimile la si ha nel complesso delle aree umide del Podere La Querciola (classificata inoltre come ANPIL –Area naturale di Interesse Locale ai sensi della LR 49/95) e di Val di Rose. Le aree di compensazione previste in progetto si trovano, invece, ad una maggiore distanza dal futuro sedime e, con particolare riferimento alle nuove aree umide, esse si trovano unicamente a sud dell'asse autostradale della A11, a rafforzare le connessioni ecologiche della porzione più importante del Sito Natura 2000. L'area di Santa Croce entrerà in stretto collegamento con l'area di Focognano, ulteriormente rafforzata dall'altra opera compensativa denominata Prataccio, mentre l'area Il Piano sarà posta in vicinanza alla core

area dei Renai, ossia in una macrozona diversa da quella della Piana di Sesto Fiorentino, costituendo dunque un fattore di rischio minore, seppur all'interno del buffer di 13 km.

Nel complesso, la quantità e la diffusione degli "stagni della Piana" all'interno del citato buffer non subirà modifiche sostanziali rispetto allo stato attuale e, pertanto, seppur a fronte di un certo allontanamento delle fonti attrattive rilevanti, resteranno ancora significative quelle poste entro una distanza di quattro-cinque km dal sedime, con conseguente necessità di puntuale preventiva verifica del rischio. Particolare attenzione sarà posta, quindi, alle aree degli Stagni di Focognano, al lago dei Cavalieri, alle porzioni residuali del Podere La Querciola e alla nuova opera compensativa di Mollaia, poste a distanze minori rispetto alla futura pista e alle relative rotte di take-off e landing. Relativamente all'area di Focognano, le azioni compensative di progetto mirano, in effetti, a rafforzare le connessioni orizzontali tra Prataccio-Focognano-area umida di Case Passerini-Santa Croce, a discapito di quelle verticali già oggi disturbate dall'asse autostradale della A11 e dal relativo significativo traffico veicolare e, in futuro, anche dalle nuove rotte aeree. L'area di Focognano (Parte della ZSC IT5140011 e designata come ANPIL) vedrebbe, infatti, un incremento di attrattività (soprattutto nella sua porzione centro-meridionale) dovuto:

- alla realizzazione del comparto compensativo S. Croce in sua diretta connessione, che comprenderà porzioni significative degli habitat di Allegato 1 della Direttiva Habitat 92/43 CEE:
 - 3150 – Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
 - 3280 – Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e di *Populus alba*
 - 6420 – Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschaenion*
 - 6430 – Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile.
- ai miglioramenti ambientali compensativi del sito il Prataccio, facente già parte del sito di Focognano, su cui sono previsti incrementi significativi dell'habitat di Direttiva 6420 – Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschaenion*, accanto ad estese formazioni di filari d'alberi.

A nord dell'autostrada si segnala, tuttavia, la presenza del lago dei Cavalieri che, in assenza di azioni specifiche mirate alla riduzione del rischio di birdstrike, potrebbe costituire un probabile sistema di interscambio con le aree di Focognano (oggetto di prevedibile incremento, soprattutto nella parte centro-meridionale del sito, di attrattività da parte di uccelli), con una rotta di volo degli uccelli che intersecherebbe il futuro cono di atterraggio della pista. Detto collegamento potrebbe, inoltre, risultare ulteriormente rafforzato dalla funzione di stepping zone che il medesimo lago dei Cavalieri potrebbe assumere rispetto all'area di Mollaia, ove il progetto di Masterplan prevede la costituzione di un'area boscata e di prato umido riportabile agli habitat di Direttiva:

- 6420 – Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschaenion*, accanto ad estese formazioni di filari d'alberi.
- 92A0 – Foreste a galleria con *Salix alba* e *Populus alba*.
- 3280 – Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e di *Populus alba*

Secondo gli intendimenti progettuali l'area di Mollaia, compensativa per la fauna erpetologica, verrà a costituire un mosaico di habitat di particolare valore per gli Anfibi, con la realizzazione di pozze di piccole e medie dimensioni disperse nel bosco di nuovo impianto, quali microhabitat di elezione per tale taxon. Particolarmente efficaci possono ritenersi, comunque, i previsti interventi di protezione con reti ad ombrello dei futuri piccoli invasivi di Mollaia, atti ad evitare la predazione degli anfibi da parte di uccelli.

Deviazione del Fosso Reale

Il progetto prevede la deviazione del fosso, a formare una grande ansa che abbraccerà la parte più occidentale del sedime. Lungo l'ansa del canale è prevista un'area di esondazione/laminazione, unitamente a quella prevista a lato del primo tratto di nuova inalveazione. Tali aree, insieme a quella del fosso, vengono tenute in considerazione ai fini del presente studio in quanto potenziale, seppur temporanea, fonte di attrazione per l'avifauna, specialmente nel periodo di presenza delle specie svernanti. Soprattutto in tale periodo la conformazione del fondo-cassa e dei relativi canali di drenaggio si dovrà garantire l'assenza di ristagni d'acque e la formazione di prati umidi. La conformazione del fondo dell'area di laminazione, così come al momento prevista in progetto, pare comunque essere

tale da ridurre, per quanto possibile, la superficie di ristagno delle acque, seppur essa debba essere accompagnata da una oculata gestione della vegetazione.

Bacino di prima raccolta delle acque meteoriche di dilavamento delle infrastrutture aeroportuali

Questo bacino (vasca C) di dimensioni notevoli è previsto in adiacenza alla A11. Esso sarà interessato dalla presenza di acque in differenti periodi. La sua potenziale attrattività, specialmente per gabbiani e non solo, è molto alta ed essendo in vicinanza della pista, detta opera rappresenta un elemento da mitigare. Si suggeriscono a tal proposito soluzioni capaci di non procurarne l'inerbimento e facilitare al massimo lo scarico delle acque, evitando di trasformarlo in un'area umida vera e propria, non accettabile in quella posizione.

4- Piano di gestione del rischio di Wildlife-Strike nelle aree esterne al futuro sedime aeroportuale

L'ipotesi progettuale della **Project Review del Masterplan 2035** prevede la realizzazione di una pista con orientamento circa perpendicolare alla pista attuale, ma con un leggero inclinamento in senso antiorario unitamente al relativo nuovo sedime. La lunghezza della nuova pista sarà di 2.2 Km e si andrà ad incuneare in uno spazio pianiziale compreso tra gli abitati di Sesto Fiorentino (ed il relativo Polo Universitario) e dell'Osmannoro (Vedi oltre la Figura 5.2).

Trattandosi di un'area a larga urbanizzazione nonché sede di aree naturali protette e di interesse comunitario (ZSC/ZPS IT 5140011 "Stagni della Piana fiorentina e pratese"). Di conseguenza le possibilità di interventi di mitigazione sulle aree esterne al sedime sono limitate e i mitigatori suggeriti nei documenti ENAC risultano per lo più scarsamente applicabili. Vanificherebbero infatti la funzionalità ecologica e gli obiettivi di conservazione per le quali dette aree protette e/o comunitarie sono state istituite. Egualmente le aree urbane ed industriali circostanti non possono essere oggetto di alcuna limitazione della attrattività per gli uccelli ed altri taxa animali, che pur largamente esercitano sulla rilevante comunità di sinantropi.

La dislocazione delle aree compensative segue una corretta logica di allontanamento delle fonti attrattive dal sedime aeroportuale, per quanto le esigenze di funzionalità ecologica compensativa non ne abbiano consentito la dislocazione all'esterno del buffer di 13 km.

Lago dei Cavalieri

Con riferimento ai possibili rischi di birdstrike correlati alla presenza del Lago dei Cavalieri e alle attese connessioni a sud con gli Stagni di Focognano e a nord con la Mollaia e la porzione residuale del Podere La Querciola, si ritiene che la previsione di eliminazione di detta area umida, già contemplata in fase di cantierizzazione delle opere di Masterplan e confermata anche per la fase di esercizio aeroportuale, costituisca un **importante ed adeguato intervento di mitigazione del rischio**.

La perdita di natura ecologica legata alla sottrazione dell'habitat sarà, comunque, compensata largamente dalle nuove aree umide previste dal Masterplan.

Area di Mollaia

Per Mollaia le proposte mitigative del rischio sono relative alla effettiva protezione con reti metalliche ad ombrello delle piccole e medie pozze allagate disperse nel bosco umido colà da ricostituire. Questo per esercitare un reale potere dissuasivo contro lo stazionamento nelle pozze di Ardeidi e Limicoli, certamente attirati da siti dove è prevista una notevole presenza di Anfibi, che costituiscono uno degli items trofici preferiti dagli Ardeidi in particolare. La continua ed attenta manutenzione delle reti è **altamente raccomandata**.

Accanto a questi accorgimenti, peraltro già previsti dal piano progettuale, le mitigazioni proposte riguardano la gestione a maturità della vegetazione arborea, da operare con opportune potature limitative dell'altezza delle singole piante.

Questo tipo di gestione può limitare la attrattività per uccelli coloniali quali gli Ardeidi, senza limitare la presenza della comunità di Anfibi, anzi limitandone la predazione e quindi il depauperamento.

Un ulteriore elemento di mitigazione del rischio richiesto per Mollaia è la **rinuncia al mantenimento di filari di viti e di altre essenze da frutto presenti residualmente sui terreni abbandonati di quel sito**. Si tratterebbe di un inutile appesantimento delle condizioni di attrattività del sito stesso, di richiamo per fagiani, oggi in grande sviluppo numerico, ma anche di micromammiferi, lepri e **soprattutto storni**.

Fosso Reale

Il progetto prevede la sua deviazione, a formare una grande ansa che abbraccerà la parte più occidentale del sedime. La configurazione di progetto della nuova inalveazione, con alveo attivo rivestito in pietrame, risponde efficacemente alla funzione di limitazione dell'effetto attrattore dell'asta fluviale.

La conformazione del fondo-cassa delle previste aree di laminazione controllata e dei relativi canali di drenaggio dovrà garantire **l'assenza di ristagni d'acque e la formazione di prati umidi**. La conformazione del fondo delle aree di laminazione, così come al momento

prevista in progetto, pare comunque adeguata e tale da ridurre la superficie di ristagno delle acque.

Si apprezza, tuttavia, il fatto che le previste aree di laminazione controllata delle piene del fosso Reale entreranno idraulicamente in funzione solo per determinati tempi di ritorno e che, conseguentemente, in regime di deflusso ordinario resteranno sempre in asciutto.

Sarà comunque necessaria un'oculata gestione della vegetazione interna alle casse. Essa potrà essere simile a quanto è oggi in essere nell'attuale sedime di Peretola per la gestione **delle aree prative di bordo pista e del restante spazio prativo circostante**. Questo per creare un ambiente semplificato a basso potere di attrazione per l'avifauna e di alta visibilità per il servizio BCU, facilitando gli interventi di dissuasione conseguenti. Lo stesso tipo di gestione viene proposto per tutti i terreni agricoli, non in attualità di coltura, in disponibilità di Toscana Aeroporti esterni al sedime.

Bacino di prima raccolta delle acque meteoriche di dilavamento delle infrastrutture aeroportuali

Il bacino sarà interessato dalla presenza di acqua, seppur limitata, in occorrenza di ogni evento meteorico. Si rappresenta, pertanto, l'opportunità di prevedere azioni progettuali in grado di minimizzare/contenere la crescita di essenze vegetali al suo interno e di garantire un rapido vuotamento della cassa.

Le altre azioni di mitigazione del rischio di impatti con aeromobili da parte della fauna saranno giocoforza concentrate all'interno della resede aeroportuale.

5- La gestione del rischio wildlife-strike in aeroporto

Gli impatti tra aeromobili e uccelli o altra fauna, fino a qualche anno fa chiamati comunemente Bird Strikes, sono ora identificati dalla International Civil Aviation Organization (ICAO) come Wildlife Strike, proprio perché negli impatti con aeromobili non sono coinvolti solo gli uccelli, ma anche altra fauna.

Gli aeroporti costieri e quelli posti lungo le rotte di migrazione degli uccelli o in prossimità di fonti attrattive per la fauna sono più soggetti a impatti rispetto ad altri aeroporti.

Gran parte dei Wildlife Strike avviene di giorno (64%) soprattutto durante l'alba e il tramonto, quando l'attività degli uccelli è maggiore, ma possono accadere in qualsiasi orario, diurno o notturno, in quanto esistono specie attive di giorno ed altre di notte. Durante le migrazioni, molte specie diurne affrontano il volo nelle ore notturne e possono essere attratte e portate fuori rotta dalle luci delle città, visto che gli aeroporti in Italia sono quasi sempre prossimi al contesto urbano.

Per quanto riguarda le stagioni, i picchi dei Wildlife Strike si verificano durante la migrazione primaverile (marzo-maggio), quella autunnale (settembre-ottobre) e nei mesi di luglio-agosto, quando vi è una forte presenza di uccelli giovani da poco involati dal nido e per giunta inesperti (MacKinnon, 2002). Da esperienze sugli scali italiani il mese di maggio risulta essere uno dei mesi dell'anno a maggior rischio Wildlife Strike; questo è dovuto probabilmente ai tagli di erba precoci negli aeroporti rispetto a quanto avviene nelle conduzioni agricole esterne agli aeroporti, alla presenza di prati stabili all'interno degli aeroporti e alla maggiore attenzione posta dalle Autorità Aeronautiche nel registrare gli impatti con specie di piccole dimensioni come rondini e rondoni che, anche se non pericolosi aiutano a capire meglio l'andamento del problema Wildlife Strike. Durante lo sfalcio dell'erba molti insetti e micro-mammiferi sono reperibili più facilmente dagli uccelli che se ne cibano, quindi sul sedime aeroportuale si registra mediamente un netto incremento di presenze di volatili come rondini, rondoni e gheppi.

Gran parte dei Wildlife Strike avvengono a basse quote: dati canadesi riportano che il 90% degli incidenti nel contesto aeroportuale avviene al di sotto dei 500 ft. Nell'aviazione civile, il 38% dei Wildlife Strike si ha al decollo e circa il 41% all'atterraggio (MacKinnon, 2002). Questi dati indicano che gran parte degli incidenti avvengono nei pressi degli aeroporti a

quote inferiori ai 300 ft, soglia al di sotto della quale, i Wildlife Strike alimentano il Bird Risk Index di ogni singolo scalo aeroportuale. Devono quindi essere potenziati gli studi ornitologici e implementate le misure di prevenzione per la gestione della fauna e in particolar modo dell'avifauna negli aeroporti e nelle loro vicinanze. Per quanto riguarda le specie coinvolte nelle collisioni, la loro lista è molto lunga e include sia quelle in pericolo di estinzione che quelle più comuni. Le specie più pericolose sono quelle di grandi dimensioni e quelle gregarie per l'eventualità di collisione multipla: si tratta prevalentemente di uccelli acquatici come i gabbiani, ma anche di storni, di colombi e di rapaci. Alcune specie di gabbiani, in particolare, sono responsabili di circa 1/3 dei Wildlife Strike documentati (MacKinnon, 2002).

La tendenza dei Wildlife Strike è, a livello globale, in aumento e questo si deve probabilmente ai seguenti fattori:

- Gli aerei sono diventati più silenziosi e veloci e quindi più difficili da localizzare ed evitare da parte degli uccelli (Wright & Doolber, 2000);
- Gli atterraggi e i decolli avvengono contro vento, per cui i volatili presenti in pista percepiscono in ritardo l'avvicinarsi degli aeromobili;
- L'aumento delle segnalazioni del numero degli impatti è dovuto a una migliore attività di reporting da parte operatori aeroportuali i quali oggi segnalano gli eventi più che in passato.
- Nuovi regolamenti introdotti dalle Autorità Aeronautiche su come affidare ai Gestori Aeroportuali il Safety Management System e l'introduzione di moderni supporti gestionali (eE-MOR) che riducono i tempi di invio dei Bird Strike Reporting Form. Da questi nuovi strumenti gestionali si evidenzia come la corretta e puntuale gestione dei Bird Strike Reporting Form sia basilare per l'attività di risk management (BSCI, Relazione Annuale 2012);
- L'aumento costante degli impatti registrati in sede nazionale segue comunque il trend dei dati internazionali (BSCI, Relazione Annuale 2012);

Considerato che le tecnologie dissuasive impiegate negli aeroporti per allontanare i volatili e rendere l'ambiente aeroportuale "ostile" alla fauna in generale sono sempre più evolute, si può ipotizzare che le cause dell'aumento dei Wildlife Strike (WS) siano da ricercare anche

in più complesse problematiche ambientali. Ad esempio la gestione delle fonti attrattive di fauna selvatica presenti in airside e nei territori esterni adiacenti agli scali aeroportuali. Le policy in materia di WS, condivise a livello internazionale dal World Birdstrike Association, sono l'impiego di più risorse per il monitoraggio preventivo, per un maggior tempo e l'identificazione delle fonti attrattive per i volatili o altra specie all'interno e all'esterno dell'aeroporto, quindi ridurre le cause che interferiscono con la sicurezza al volo. ENAC come Autorità Aeronautica Italiana, incarica il Gestore Aeroportuale ad aprire tavoli tecnici per sensibilizzare gli stakeholders e gli Enti esterni all'aeroporto (BSCI, Relazione Annuale). Le differenti caratteristiche ambientali di ciascun aeroporto, la diversità delle specie di uccelli che li frequentano e il turn-over che si verifica nel corso dell'anno, rendono necessari censimenti ornitologici anche nelle zone limitrofe agli aeroporti da ripetersi periodicamente.

5.1 Riferimenti normativi

NORMATIVA INTERNAZIONALE:

- ICAO, Annesso 14:
- Linee Guida: Airport Services Manual (Doc. 9137 –AN/898) – Part 3
- Airport Planning Manual (Doc. 9184 –AN/902) – Part 1
- Airport Planning Manual (Doc. 9184 –AN/902) – Part 2
- Regolamento UE 139 del 12/02/2014

NORMATIVA ITALIANA:

- L. 157 del 11.2.1992 art. 2: "Il controllo del livello della popolazione dei volatili negli aeroporti è affidato al Ministero dei Trasporti"
- L. 221 del 3.10.2002 - Deroghe nell'interesse della sicurezza aerea
- ENAC: Regolamento per la Costruzione e l'Esercizio degli Aeroporti, Cap. 5 e Cap. 4.12
- Circolare ENAC APT/01B del 23.12.2011
- Codice Navigazione Art.711
- Informativa Tecnica "Valutazione della messa in opera di impianti di scarica in prossimità del sedime aeroportuale" Ed. 1 del 17.12.2008

- Informativa Tecnica “Linee guida relative alla valutazione delle fonti attrattive di fauna selvatica in zone limitrofe agli aeroporti” Ed. 1 del 04.12.2009.
- Nota Informativa ENAC N.07 Settembre 2014.

5.2 Rilevamenti ornitologici interni al sedime

La base per un piano di prevenzione del rischio Wildlife Strike, richiede un'indagine ornitologica qualitativa e quantitativa delle specie presenti nel sedime aeroportuale e nelle sue immediate vicinanze. Gli obiettivi dell'indagine ornitologica si basano sui monitoraggi interni quotidiani che mirano a:

- creare una check-list delle specie presenti all'interno dell'aerodromo fino a 500 m. a destra e sinistra del center line (runway) e sui prolungamenti della runway fino a 300 ft;
- definire, in base alle presenze registrate, le specie residenti e presenti tutto l'anno, specie presenti in maniera stagionale (uccelli migratori, svernanti e nidificanti); specie occasionali, presenti per periodi molto brevi dell'anno;
- fornire una stima del numero d'individui di ogni specie;
- fornire una distribuzione delle specie presenti sull'aerodromo;
- fornire una valutazione del rischio di Wildlife Strike di ciascuna specie sulla base dei fattori di pericolosità comportamentali e morfologici.

5.3 Protocollo dei rilevamenti ornitologici

Durante l'attività di monitoraggio interno al sedime aeroportuale svolta nell'area di manovra (piste e raccordi), nelle aree erbose e nella strada perimetrale gli addetti Bird Control Unit (BCU) riportano puntualmente tutti gli uccelli presenti. Gli uccelli contattati acusticamente o visivamente sono stati annotati attraverso un dispositivo TABLET con sistema operativo ANDROID su cui è installata l'applicazione WILDLIFE MONITOR costruito dalla Bird Control Italy s.r.l. (Fig. 5.1) che consente la registrazione dei dati di monitoraggio come menzionato dalla Circolare ENAC APT-01B del 23/12/2011. Il dispositivo mobile è collegato alla rete internet con una SIM dati (4G), ed invia i dati raccolti al sito web www.birdsafety.it dove risiede il programma software BIRD STRIKE MANAGEMENT SYSTEM (BSMS) costruito dalla Bird Control Italy srl ed in dotazione a 39 aeroporti civili nazionali ed esteri. Il dispositivo mobile consente di:

- produrre la tracciabilità dei monitoraggi tramite il sistema GPS integrato nel TABLET;
- acquisire i dati dei monitoraggi con rapidità e precisione tramite touch-screen;

- allegare ai monitoraggi l'eventuale supporto fotografico (foto o video) se necessario anche a ogni avvistamento della fauna.

Per ogni avvistamento viene registrato:

- l'ora e il minuto di avvistamento;
- la specie;
- il numero di individui;
- l'ambiente;
- se l'uccello in volo attraversa le piste;
- la posizione degli uccelli sul sedime aeroportuale è stata catturata salvando il Way-point sul GPS, se l'animale è prossimo al tablet o dall' ortofoto georeferenziata visualizzata sul display con registrazione touch-screen, quando l'animale è lontano dalla posizione del tablet (Fig. 5.1);
- per gli uccelli in volo è stato rilevato anche il punto di "svanimento" del soggetto, usando sempre la registrazione sulla mappa georeferenziata o indicandone i poli cardinali, questo ci consente di determinarne la direzione del volo;
- le condizioni meteo, compresa la temperatura, l'intensità e la direzione del vento, se ci sono raffiche di vento o se il suolo è bagnato;
- le attività agricole in corso durante i monitoraggi (sfalcio, lavori di movimentazione del terreno ecc.) che possono costituire attrattiva per la fauna;
- le note in cui sono state registrate informazioni poi utili in fase di analisi.

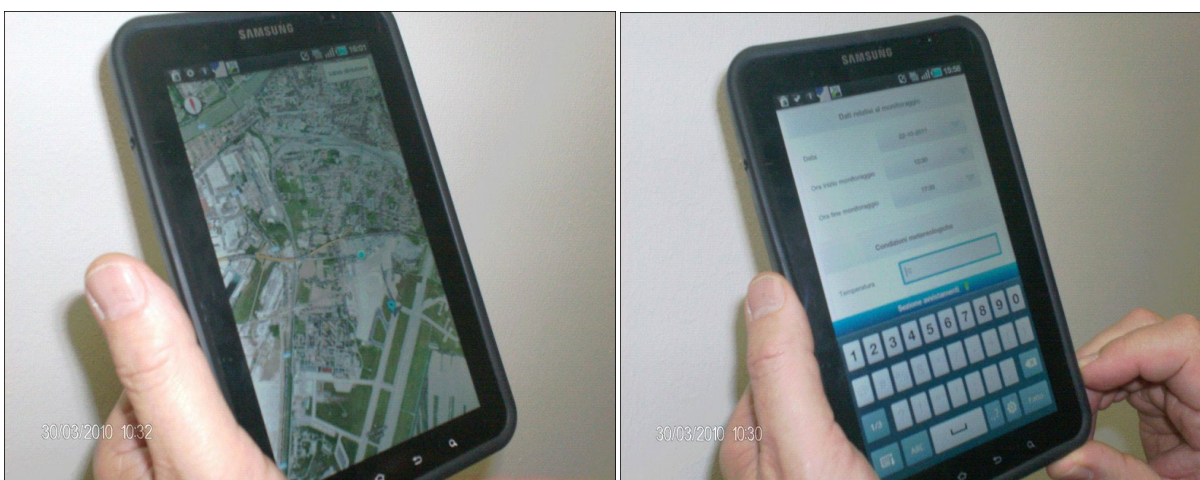


Fig. 5.1 – Tablet per la registrazione della posizione degli uccelli

5.4 Metodologia di analisi del rischio d'impatto tra aerei e volatili

I dati raccolti giornalmente dalla locale BCU permettono di effettuare un'analisi di rischio, generata dalla presenza della fauna presente all'interno del sedime aeroportuale.

La applicazione software "Bird Strike Management System" effettua valutazione del rischio di impatto della fauna con gli aeromobili costituito da ciascun avvistamento, interpretandone la presenza sul sedime aeroportuale, come un'anomalia presente e da rimuovere. Questa valutazione rende una classifica delle specie a maggior rischio Wildlife Strike. Poiché il Bird Risk Index non è in grado di stabilire la pericolosità delle singole specie e, poiché non esiste una metodologia accettata a livello internazionale per stabilire il rischio che avvenga un Bird Strike che sia confrontabile in tutti gli aeroporti (Allan, 2000), la Bird Control Italy srl che opera in questo settore dal 1998 ed è presente su 39 aeroporti civili nazionali ed esteri ha creato una formula matematica per la valutazione del rischio Wildlife Strike che tiene conto di 3 variabili:

1. caratteristiche fisiche e comportamentali di ogni specie (**RS**);
2. quantità di individui avvistata (**RQ**);
3. posizione all'interno del sedime aeroportuale o nelle sue immediate vicinanze (500 m. laterali alla pista e 300 ft sui prolungamenti della stessa) (**RP**).

Coefficiente di rischio specie: RS

Coefficiente tratto da "*Ranking the hazard level of wildlife species to aviation*" R.A. Dolbeer, S.E. Wright, E.C. Cleary, Wildlife Society Bulletin 2000, 28(2), 372-378.

Per determinare la pericolosità che ogni specie faunistica può rappresentare per la navigazione aerea, sono stati utilizzati dei coefficienti di rischio adottati dal Federal Aviation Administration del Dipartimento dei Trasporti Americano (Doolber et al., 2000; Bennett, 2004).

Poiché questi coefficienti sono riferiti, piuttosto che a singole specie, alle varie Famiglie o ai vari Ordini che costituiscono le classi, si è ritenuto congruo utilizzare questi valori adattandoli alle specie presenti nella nostra area di studio. I coefficienti sono calcolati in base alla quantità d'incidenti provocati da ciascuna specie e alla gravità dei danni riportati in ambito internazionale e sono positivamente correlati con la massa degli uccelli. I coefficienti di

rischio delle varie specie osservate nell' aeroporto di Peretola sono riportati in Tab. 4.1.

specie	F.R.S.	specie	F.R.S.	specie	F.R.S.	specie	F.R.S.
Airone bianco maggiore	0,22	Chiarlo maggiore	0,12	Gabbiano reale	0,21	Rondone	0,04
Airone cenerino	0,22	Civetta	0,16	Gallinella d'acqua	0,12	Salciaiola	0,04
Airone guardabuoi	0,22	Codibugnolo	0,04	Garzetta	0,22	Saltimpalo	0,04
Airone rosso	0,22	Codiroso	0,04	Gazza	0,12	Scricciolo	0,04
Albanella minore	0,25	Codiroso spazzacamino	0,04	Germano reale	0,37	Sgarza ciuffetto	0,22
Allodola	0,04	Colombaccio	0,24	Gheppio	0,14	Smeriglio	0,14
Averla piccola	0,04	Colombo	0,24	Lucherino	0,04	Sparviere	0,25
Avocetta	0,12	Cormorano	0,44	Merlo	0,09	Stiaccino	0,04
Balestruccio	0,02	Cornacchia grigia	0,12	Migliarino di palude	0,04	Storno	0,09
Ballerina bianca	0,04	Corriere piccolo	0,12	Niticora	0,22	Strillozzo	0,04
Ballerina gialla	0,04	Cuculo	0,04	Nutria	0,2	Taccola	0,11
Beccaccino	0,12	Culbianco	0,04	Passera d'Italia	0,04	Topino	0,04
Beccamoschino	0,04	Cutrettola	0,04	Pavoncella	0,13	Tortora	0,24
Calandra	0,04	Fagiano	0,36	Pellicano bianco	0,44	Tortora dal collare	0,24
Calandrella	0,04	Falco cuculo	0,14	Petiroso	0,04	Upupa	0,04
Canapino maggiore	0,04	Falco di palude	0,25	Pispola	0,04	Usignolo	0,04
Cannareccione	0,04	Falco pellegrino	0,25	Piviere dorato	0,12	Usignolo di fiume	0,04
Capinera	0,04	Folaga	0,12	Poiana	0,25	Verdone	0,04
Cardellino	0,04	Fringuello	0,04	Quaglia	0,09	Verzellino	0,04
Cavaliere d'Italia	0,12	Gabbiano comune	0,22	Rondine	0,04		

Tabella 4.1 – Coefficienti rischio per le specie presenti a Peretola

Coefficiente rischio quantità: RQ

Per stimare un coefficiente di rischio a ogni avvistamento, si deve considerare anche il numero della fauna avvistata. Un avvistamento di 10 gabbiani, non può avere lo stesso rischio di un avvistamento composto da 2 o 100 gabbiani. Non si può però semplicemente considerare il numero (n) d'individui che compongono un avvistamento e moltiplicare tale numero per i coefficienti RP e RS per avere il rischio di quell'avvistamento. Infatti, supponiamo di avere uno stormo A di 1000 uccelli in una determinata posizione e uno stormo B di 2000 uccelli sempre nello stesso luogo. Ha senso dire che il rischio legato allo stormo B è il doppio del rischio legato allo stormo A? Sarà sicuramente più pericoloso lo stormo B, ma quasi allo stesso modo dello stormo A. Si deve dunque cercare di enfatizzare l'importanza di stormi fino circa 50 individui e poi fare in modo che il coefficiente RQ venga smorzato per stormi con un numero di uccelli sempre maggiore. Si cerca dunque di costruire una funzione con le seguenti caratteristiche che:

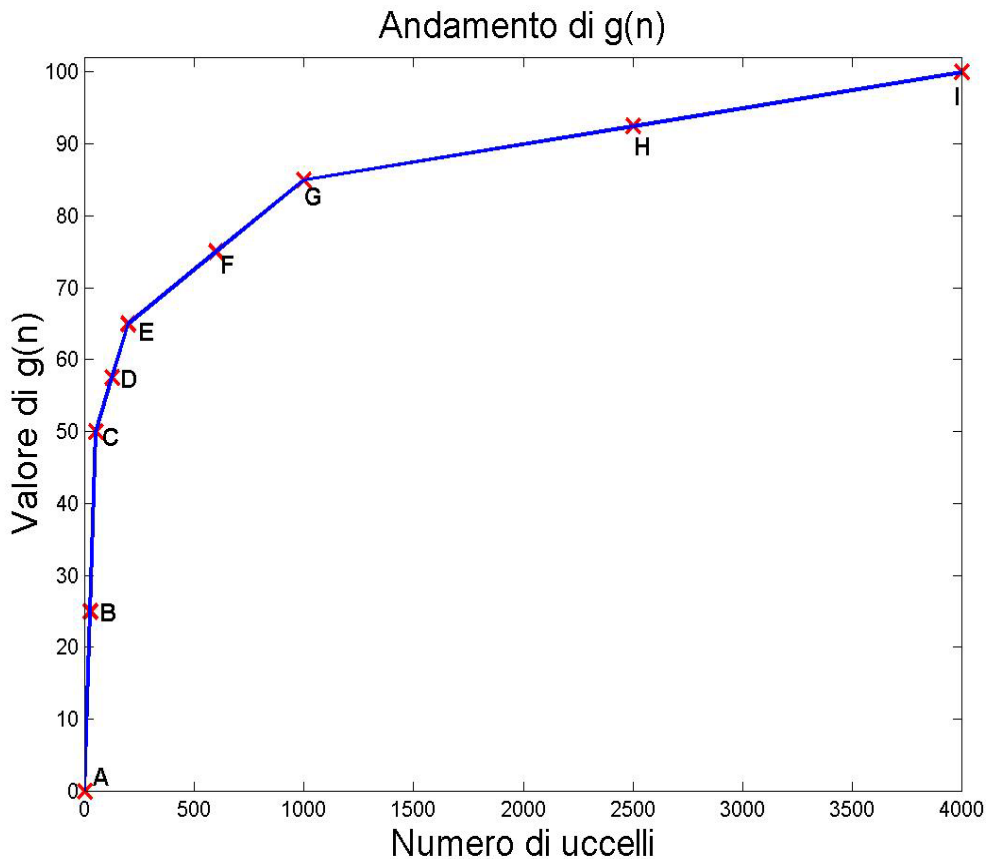
- Enfatizzi l'importanza di stormi fino circa 50 individui;
- Smorzi la sua crescita per stormi composti da un numero di uccelli sempre maggiore;
- Associ agli avvistamenti un numero compreso fra 0 e 1.

Mentre per un numero sufficientemente grande di uccelli (superiore a 4000) che associ sempre lo stesso valore.

Cominciamo con il costruire una funzione $g(n)$ che è l'approssimazione della funzione che descriverà il coefficiente RQ. Consideriamo la seguente funzione:

$$g(n) = \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 50 \\ \frac{1}{10}n + 45, & 50 < n \leq 200 \\ \frac{1}{40}n + 60, & 200 < n \leq 1000 \\ \frac{1}{200}n + 80, & 1000 < n \leq 4000 \\ 100, & n > 4000 \end{cases}$$

Il grafico risultante è una spezzata come in figura. Siano A=(0,0) B=(25,25) C=(50,50) D=(100,55) E=(200,65) F=(600,75) G=(1000,85) H=(2500,925) I=(4000,100) evidenziati in figura.



Scelta dei coefficienti angolari

I coefficienti angolari, rispettivamente 1, 1/10, 1/40 e 1/200 per ogni segmento che forma la spezzata, indicano l'incremento che il coefficiente RQ subisce per l'aumento di un individuo negli avvistamenti. Ad esempio se $n=100$ allora $g(100)=55$, se $n=101$ allora $g(101)=55,1$. La differenza fra i due valori trovati è $0,1=1/10$ come il coefficiente angolare relativo a quell'intervallo.

Il primo coefficiente angolare è stato scelto come 1 in quanto è possibile ipotizzare che, per un numero non alto di individui, il coefficiente di rischio aumenti allo stesso modo del numero di uccelli avvistati. Il secondo, invece, è stato scelto un decimo del precedente. Ipotizziamo questa diminuzione per smorzare drasticamente l'aumento del coefficiente RQ per avvistamenti con un numero d'individui tra 50 e 200. Ancora una forte diminuzione (un quarto del precedente) per il terzo coefficiente angolare per smorzare ancora l'aumento del coefficiente RQ a ogni aumento di un'unità di uccelli avvistati. Ipotizziamo infine una diminuzione di un quinto per l'ultimo coefficiente angolare. C'è anche qui un aumento del

coefficiente di rischio, ma estremamente minore rispetto all'aumentare degli uccelli avvistati.

Interpolazione

Per evitare di avere una funzione di rischio costituita da una spezzata, cerchiamo la funzione interpolante che passa per i punti A,B,C,D,E,F,G,H,I del tipo:

$$Y=b+a(\log x+1)$$

La scelta dell'andamento della funzione da ricercare è stata suggerita dal grafico della $g(n)$

Operando le seguenti trasformazioni: $X=\log(X+1)$ $Y=y$ otteniamo:

$$Y=b+aX$$

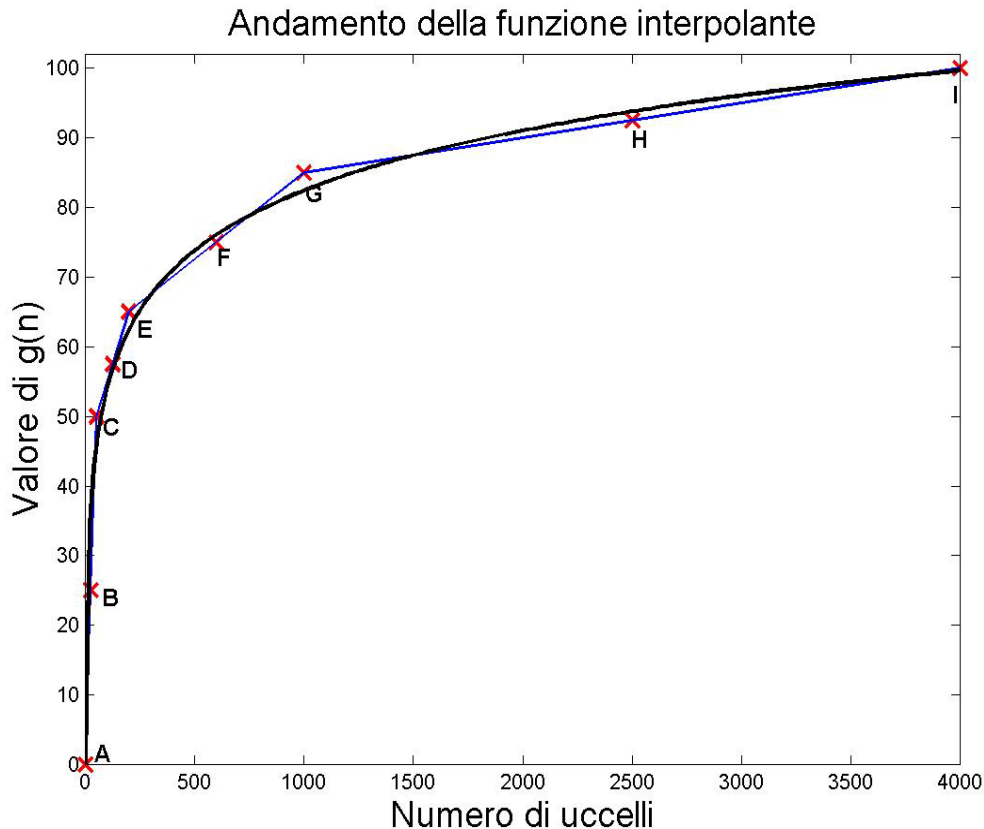
Pertanto con il metodo dei minimi quadrati si possono ricavare a e b . Troviamo che:

$a \approx -3,50$ con un errore standard di circa 4.14 e un p-value pari a 0.43;

$b \approx 12,43$ con un errore standard di circa 0.72 e un p-value dell'ordine di 5×10^{-7}

Il valore dell'indice R^2 è di circa 0.977, mentre il residual standard error è circa 5.27.

L'indice R^2 indica la bontà dell'adattamento: più è vicino a 1 migliore è l'adattamento.



Il valore di a non è statisticamente significativo: sia il suo p-value che l'errore standard non ci permettono né di stabilire il suo segno né di escludere che sia in realtà nullo. Pertanto cerchiamo la funzione interpolante del tipo:

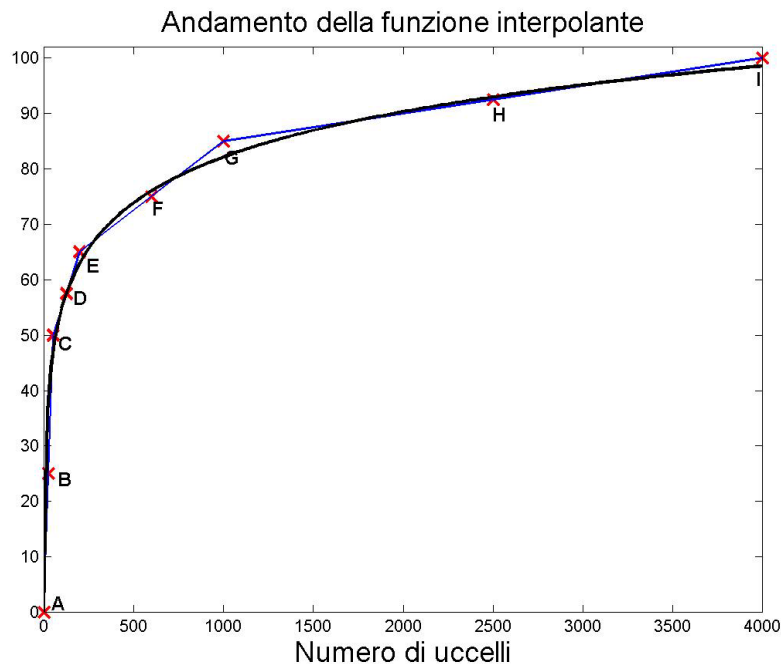
$$Y=a(\log x+1)$$

Sempre con i minimi quadrati, troviamo che:

$a \approx 11,88$ con un errore standard di circa 0.30 e un p-value dell'ordine di 2×10^{-10} ;

Il valore dell'indice R^2 è di circa 0.994, mentre il residual standard error è circa 5.18.

Le seguenti figure rappresentano l'andamento della funzione interpolante trovata, disegnata rispettivamente fino a 4000 individui e fino 600.



Pertanto per la buona interpolazione trovata, abbiamo che la funzione cercata è:

$$h(n)=1188/100\log(n+1)$$

Adesso non resta che normalizzare per ottenere una funzione compresa fra 0 e 1. Pertanto dividiamo la funzione $h(n)$ per il valore $h(4000)$. Dunque abbiamo che la funzione che indica il rischio legato alla quantità di uccelli avvistati è:

$$RQ(n) = \begin{cases} \frac{\log(n+1)}{\log(4001)}, & 0 \leq n \leq 4000 \\ 1, & n > 4000 \end{cases}$$

Coefficiente rischio posizione: RP

Per quanto riguarda la posizione dei volatili al momento del contatto (avvistamento) durante il monitoraggio, si è ipotizzato che, all'aumentare della distanza dalla pista, si riduce l'eventualità che il volatile o altra fauna entra in rotta di collisione con l'aeromobile. In base alla locazione sul sedime aeroportuale si è stimato arbitrariamente un fattore di rischio posizione (**R.P.**).

La pericolosità di ogni avvistamento dipende non solo dalla specie avvistata, ma anche dalla

zona frequentata. Ad esempio un avvistamento di 10 piccioni a 100 metri dalla pista non può essere considerato potenzialmente pericoloso come un avvistamento analogo a 500 metri dalla pista. Si deve dunque assegnare ad ogni cella in cui è stato suddiviso l'aeroporto, un “coefficiente di rischio posizione”, necessario a pesare in modo differente gli avvistamenti. Questo tipo di ragionamento consente anche di valutare la pericolosità delle caratteristiche ambientali di un aeroporto. Supponiamo infatti che in un aeroporto ci sia un piccolo stagno a 200 metri dalla pista e in un altro aeroporto uno stagno analogo a 500 metri dalla pista. Questi stagni sono un luogo dove gli uccelli si radunano più facilmente. Attraverso il coefficiente RP si enfatizza quindi la pericolosità di un fattore aggregante come lo stagno nelle vicinanze della pista. Si assume che il coefficiente di posizione con rischio massimo, cioè 1, sia sulla pista. Si assume inoltre che nella zona più esterna dell'aeroporto, 1000m dalla pista, il coefficiente valga 0.1. Si assume inoltre che il coefficiente abbia un andamento simile ad una gaussiana, cioè:

$$f(x) = e^{-x^2/\sigma^2}, \text{ con } \sigma \text{ da determinare.}$$

Imponendo appunto che a 1 Km dalla pista il coefficiente valga 0.1 abbiamo che

$$0.1 = e^{-1^2/\sigma^2}$$

$$\sigma = \frac{-1^2}{\log(0,1)}$$

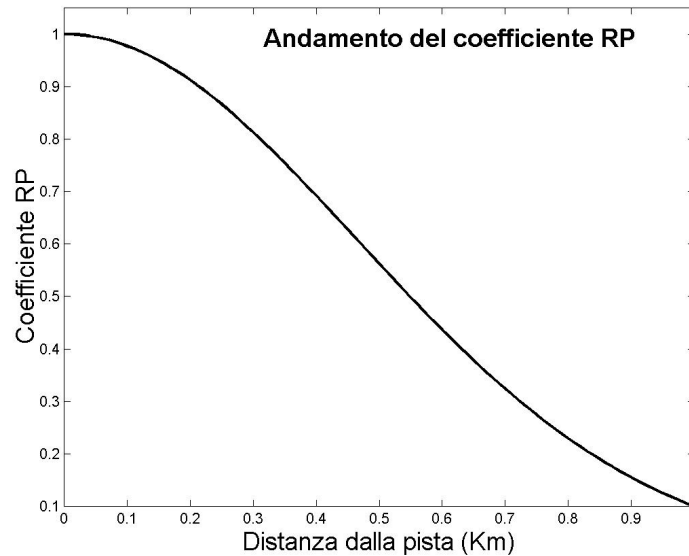
si ottiene , indicando con log il logaritmo naturale.

$$\sigma \approx 0,4343$$

Troviamo che

Pertanto

$$RP(x) = e^{\frac{-x^2}{0.4343^2}}$$



Con questa scelta di σ nella $RP(x)$, si ottengono i seguenti valori del coefficiente di posizione legato alla distanza d espressa in chilometri:

distanza dalla pista	Coefficiente RP
0 (pista)	1
0.10 Km	0.9772
0.20 Km	0.9120
0.30 Km	0.8128
0.40 Km	0.6918
0.50 Km	0.5623
0.60 Km	0.4365
0.70 Km	0.3236
0.80 Km	0.2291
0.90 Km	0.1549
1 Km	0.1

Fattore di rischio bird strike: F.R.B.S.

Per creare l'algoritmo utilizzato per valutare il Fattore di Rischio Wildlife Strike (comunemente detto Bird Strike) si moltiplica il Rischio Specie (RS) per il Rischio Quantità (RQ) per il Rischio Posizione (RP), ottenendo così il Fattore Rischio Bird Strike:

$$\mathbf{F.R.B.S. = RS \times RQ \times RP}$$

Questa formula è stata utilizzata quindi per attribuire ad ogni singolo rilevamento della

presenza di uccelli o altra fauna un coefficiente di pericolosità. In questo modo è stato quindi possibile stilare una graduatoria delle specie più pericolose.

5.4 Analisi fattore di rischio sulla presenza di volatili registrata dalla BCU FRL (Florence Airport Code IATA) dal 2016 al 2023

Come descritto dal paragrafo precedente l’algoritmo realizzato permette di calcolare per ogni mese il fattore di rischio generato dalla fauna registrata in aeroporto dagli operatori BCU durante l’attività di monitoraggio. I dati acquisiti secondo la metodologia sopra descritta sono molti (la BCU dell’aeroporto di Firenze utilizza il software BIRD STRIKE MANAGEMENT SYSTEM dal 2008). L’analisi dei dati è stata quindi eseguita per il periodo di 8 anni compreso dal 01/01/2016 al 31/12/2023. Nella tabella 4.2 è riportato il valore del fattore di rischio F.R.B.S. generato mensilmente dai dati acquisiti dalla BCU FLR. Il valore medio sul periodo considerato (2016-2023) risulta pari a **31.1**.

AEROPORTO DI FIRENZE – FATTORE DI RISCHIO DI BIRD STRIKE										
MESE/ANNO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	media mensile	mediana mensile
gen	16,7	17,6	12,2	25,6	12,5	14,3	12,3	33,5	27,7	20,6
feb	30	39,1	16,1	39,8	20,3	17,5	9,5	34,3	36,7	15
mar	40,6	20,2	17,5	19,5	13,1	16,4	12,2	38,3	38,6	21
apr	53,3	32	36,5	12,9	17,1	73,7	23,2	50,6	49,9	23,4
mag	47,8	42,2	54,2	17,1	26,9	50,1	35,6	70,5	65,4	35,7
giu	43,5	44,1	49,1	28	22,7	29,4	31,3	64,2	58,4	35,1
lug	46,4	56,3	47,1	39,4	23,7	31	43,5	66,2	60,3	29,4
ago	49,5	56,4	49,3	24,5	17,8	21,1	26,4	53,5	49,4	29,7
set	34,8	39,9	42,9	31,9	17,6	21,3	22,6	57,7	48,4	34,9
ott	24,5	41,1	35,6	22,4	17,9	33,7	19,4	56,1	50,1	33,9
nov	28,2	25	36,7	10,3	9,3	13,5	20,4	45,1	36,9	30,8
dic	17	21,9	30,7	18,3	12,6	10,2	13,6	33,8	26,3	22,5
media annuale	36	36,3	35,6	24,1	17,6	27,7	22,5	50,3		
media del periodo										31,3
mediana annuale	37,7	39,5	36,6	23,4	17,7	21,2	21,5	52,1		

deviazione standard annuale	12,7	13,2	14,1	9,4	5,2	18,3	10,3	13,3		
-----------------------------	------	------	------	-----	-----	------	------	------	--	--

Tabella 4.2: Fattore di Rischio Bird Strike (F.R.B.S.) mensile

Come si osserva il F.R.B.S. tende a crescere nei primi mesi dell’anno fino ad arrivare al suo culmine nel periodo maggio-agosto. Il livello del F.R.B.S. tende poi a tornare a livelli più contenuti nel periodo autunnale.

Il dato del F.R.B.S. è molto interessante perché detto unico valore consente di riassumere:

- l’informazione sulla presenza della fauna;
- l’informazione sulla pericolosità della fauna;
- l’informazione sull’attività svolta dalla BCU FLR.

5.5 Valutazione sul potenziale incremento del fattore di rischio Wildlife strike (F.R.B.S.) con l'ampliamento del sedime aeroportuale per la nuova pista

Con la realizzazione della nuova pista nell'aeroporto andrà ad ampliarsi anche l'area del sedime aeroportuale (Fig.5.2) e quindi la possibilità che all'interno dello stesso possa esser presente fauna.

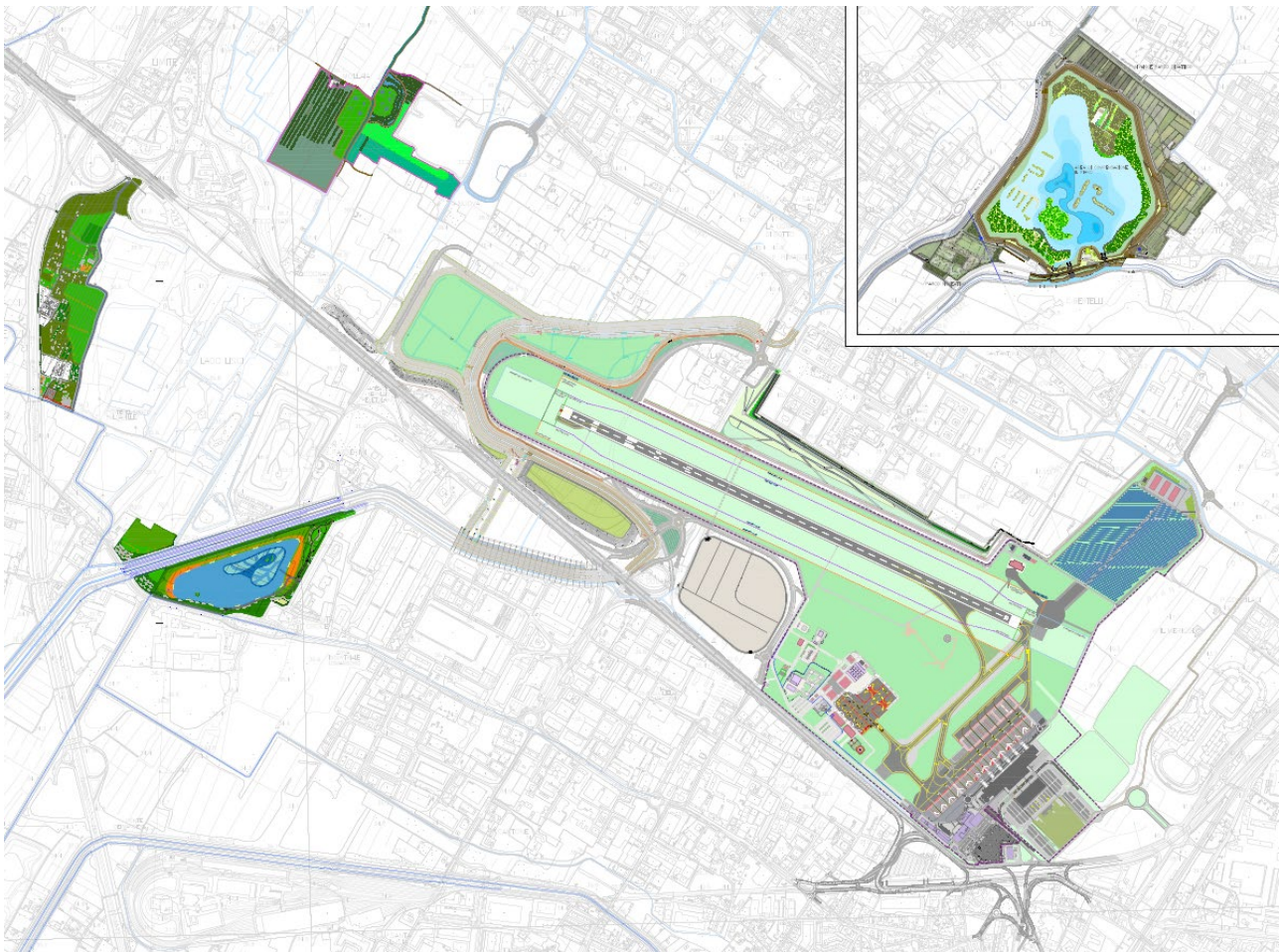


Fig. 5.2 - Schema del nuovo asseto aeroportuale di Peretola

La presenza di fauna all'interno del sedime aeroportuale è correlata alle sue dimensioni. Ci possiamo aspettare una correlazione tra l'incremento della dimensione della superficie aeroportuale e l'incremento del F.R.B.S. La superficie del sedime aeroportuale dovrebbe raddoppiare passando dagli attuali 131,5 ha a 226,9 ha circa, ovviamente non è detto che

anche il F.R.B.S. raddoppi, ma un suo incremento è quasi certo.

Per quantificare l'incremento del F.R.B.S. prodotto dall'ampliamento dello scalo aeroportuale si può ipotizzare che l'aumento delle dimensioni della pista che dagli attuali 1.650 m. passerà a 2.200 m. porterà un incremento proporzionale delle aree erbose limitrofe alla pista e quindi delle attrattive interne per la fauna. Questo a parità di condizioni di presenza, frequenza e qualità della fauna nell'area dello scalo non dissimile da quelle odierne.

Il fattore quantità del traffico aereo, non viene invece considerato in quanto esso non ha influenza sull' F.R.B.S, essendo questo come prima precisato relativo alle specie di per sè e alla loro quantità e posizione.

Valutando la media del F.R.B.S. dal 2016 al 2023 con le attuali strutture aeroportuali che è pari a 31,1 e rapportando le attuali dimensioni della pista con le dimensioni previste dal progetto di ampliamento, si ottiene la seguente proporzione:

$$1.650: 31,1 = 2.200: X$$

dove:

1.650 è l'attuale lunghezza della pista:

2.200 è la lunghezza prevista per la nuova pista.

31,1 è la media del F.R.B.S. calcolata dal 2016 al 2023 sulla attuale pista di 1.650 m.

X è la previsione di incremento del F.R.B.S. calcolata sulla nuova pista prevista dalla Project Review del Masterplan.

$$X = (31,1 \times 2.200) / 1.650$$

$$X = 41,4$$

La valutazione del Rischio Wildlife Strike a seguito dell'ampliamento previsto sarà quindi stimabile ad un incremento del F.R.B.S. pari a meno del 35%.

Il fatto che ci sia un aumento del fattore di rischio – del tutto atteso peraltro – non significa un aumento quantitativamente corrispondente o proporzionale del numero di impatti effettivi.

Significa invece che andranno proporzionalmente aumentate le misure di prevenzione e sorveglianza all'interno del sedime.

L'intervento di faunisti esperti, specialmente nelle fasi di avvio del funzionamento del nuovo assetto, sarà cruciale per monitorare l'andamento delle comunità ornitiche e di altre specie, rilevandone le eventuali modifiche di composizione, modelli di frequenza del sedime, rapporti con le fonti attrattive circostanti.

5.6 Heuristic Risk Assessment (Allan, 2006)

Per una ulteriore valutazione dei fattori di rischio impatti all'interno del sedime, si riporta anche lo schema di valutazione proposto da Allan (2006), opportunamente modificato per adeguarlo allo scalo fiorentino. La matrice di rischio Heuristic Risk Assessment analizza gli eventi di wildlife strike accaduti sullo scalo di Peretola. La severità si ricava dal peso della specie coinvolta moltiplicata per un numero fisso e la probabilità si ricava da quante volte la specie è rimasta coinvolta nei wildlife strike negli ultimi anni.

Nota: il piccione ed il colombaccio sono stati volutamente alterati nel calcolo della severità per personalizzare l'analisi su FLR dove questa specie ha avuto, in passato, un notevole aumento sulle presenze e facendo una correlazione con eventi catastrofici di bird strike avvenuti su altri scali che hanno visto coinvolti i piccioni (Linate 2003).

La *matrice HRA* suddivide il livello di rischio per ciascuna specie in tre categorie, ottenuto analizzando i wildlife strike reporting form degli ultimi 5 anni (se disponibili sul database):

- Livello 1 - VERDE - Non sono necessarie ulteriori misure di contenimento del rischio oltre quelle già in uso presso l'aeroporto.
- Livello 2 - GIALLO - Per queste specie di dovranno identificare metodi e procedure correttive che consentano di ridurre il rischio wildlife strike.
- Livello 3 - ROSSO - Per queste specie di dovranno adottare azioni correttive che consentano di ridurre il rischio wildlife strike.

Heuristic Risk Assessment[1]

SEVERITA'	PROBABILITA' DI IMPATTO				
	MOLTO ALTA	ALTA	MODERATA	BASSA	MOLTO BASSA
MOLTO ALTA			Lepre,		Airone bianco maggiore, Airone cenerino,
ALTA			Gabbiano reale, Colombaccio, Piccione,	Fagiano, Airone guardabuoi, Germano reale,	Gabbiano reale giovane,
MODERATA		Gabbiano comune, Gheppio,	Cornacchia grigia,	Garzetta, Gufo comune,	FALCO, Riccio comune,
BASSA			Barbagianni,	Gabbiano comune giovane, Pavoncella, Sconosciuta,	Falco cuculo, Civetta,
MOLTO BASSA		Rondine,	Rondone,	Ballerina bianca, Stormo,	

Matrice HRA

[1] John Allan - *A Heuristic Risk Assessment Technique for Birdstrike Management at Airports*, Risk Analysis, Vol. 26, No. 3, 2006

L'articolo di John Allan descrive inoltre un meccanismo di aggiustamento del rischio per impatti multipli o con effetti sul volo.

Specie a maggior rischio bird strike sullo scalo aeroportuale "A. Vespucci" di Firenze: Gabbiano comune e Gheppio con Severità Moderata e Probabilità Alta. Gabbiano reale, Colombaccio e Piccione con Severità Alta e Probabilità Moderata. Lepre con Severità Molto Alta e Probabilità Bassa.

Nota: non si deve trascurare anche le probabilità di aumento del Rischio Wildlife Strike dovuta all'aumento del traffico aereo che sarà conseguente all'ampliamento dello scalo aeroportuale.

6 - Proposta di misure da applicare all'interno del nuovo sedime aeroportuale per mitigare lo stimato incremento del Fattore di Rischio Bird Strike (F.R.B.S.)

La **Project Review** del Piano di Sviluppo Aeroportuale prevede di creare aree esterne al nuovo sedime aeroportuale simili allo stato precedente nonchè di compensare le aree ad alto valore naturalistico-ambientale e paesaggistico che saranno interessate nell'ampliamento dello scalo aeroportuale. Queste nuove aree presenteranno limiti di intervento mitigativo verso la fauna proprio per la loro natura compensativa che vuol rendere

siti di tipo naturalistico, ambientale e paesaggistico analoghi a quelli interessati dall'ampliamento aeroportuale se non migliori. Nonostante queste aree saranno soggette a servitù aeronautiche previste dalle Norme Aeronautiche in vigore (ICAO Annex 14, Reg. EU 139/2014 e Codice della Navigazione Art.711), le azioni di mitigazione per le attrattive della fauna selvatica saranno limitate proprio dalla missione progettuale inclusa nella Project Review.

Per diminuire il rischio Wildlife Strike di cui si prevede, a seguito dell'ampliamento dello scalo, un aumento dell'ordine del 35% rispetto a quello calcolato sulle le attuali strutture aeroportuali (comunque piuttosto basso, pari a solo 31,1), si propongono le seguenti misure compensative, applicate all'interno del nuovo sedime aeroportuale.

Misure compensative atte a contrastare l'aumento stimato del Risk Assessment (F.R.B.S.):

1. MONITORAGGIO E ALLONTANAMENTO DELLA FAUNA ALL'INTERNO DEL NUOVO SEDIME AEROPORTUALE ATTO A RIDURNE E DISINCENTIVARNE LA PRESENZA

L'attuale Procedura Operativa anti volatili inserita nel Manuale di Aeroporto prevede ispezioni programmate non continuative effettuate da addetti safety opportunamente addestrati in materia di Wildlife Strike. **Quale azione compensativa si propone un incremento** del monitoraggio preventivo da realizzarsi in modo continuativo durante l'effemeridi da personale qualificato e dedicato a questa attività di prevenzione aeroportuale, mentre la prevenzione di rischio Wildlife Strike durante le ore notturne o in LVP potrà essere effettuata con ispezioni pre-volo.

2. SISTEMI ANTIVOLATILI FISSI, SEMOVENTI, VEICOLARI E PORTATILI, ATTI A RIDURRE LA PRESENZA DI FAUNA

Attualmente sul sedime aeroportuale sono presenti n.05 sistemi anti volatili fissi (cannoni a gas telecomandati), n.02 sistemi anti volatili veicolari (distress call), n.01 sistema anti volatili portatile (distress call). **Quale azione compensativa si propone**

un incremento dei sistemi anti volatili fissi (da 5 a 20 cannoni a gas telecomandati) e un incremento degli altri sistemi anti volatili semoventi, veicolari e portatili.

3. SISTEMA AUTOMATICO PER LA RILEVAZIONE DELLA PRESENZA DI FAUNA IN PISTA, ATTO A RIDURRE LE PROBABILITA' DI WILDLIFE STRIKE

La progettazione del nuovo sedime aeroportuale non prevede strumenti di monitoraggio sulla Runway come prevenzione al rischio Wildlife Strike. **Quale azione compensativa** potrà essere valutata l'introduzione di moderni sistemi di monitoraggio a prevenzione del rischio Wildlife Strike, FOD e Runway Incursion. A titolo di esempio si rammenta il sistema X-SIGHT che abbina telecamere e altri sistemi ai fuochi luminosi disposti lungo la pista. Questo sistema segnala ostacoli in pista e contribuisce ad acquisire dati che dovranno essere interfacciati all'attuale database Bird Strike Management System in uso sullo scalo aeroportuale FLR ad integrazione dei dati acquisiti dalla BCU esercitata in modo continuativo.

4. PROGETTAZIONE DEL NUOVO MANTO ERBOSO IN AIRSIDE ATTO A RIDURRE LE ATTRATTIVE PER LA FAUNA

La progettazione di dettaglio del nuovo sedime aeroportuale includerà l'introduzione di semente da introdurre nel nuovo manto erboso in airside, che vedranno l'introduzione di specie poco attrattive per la fauna come prevenzione al rischio Wildlife Strike.

Quale azione compensativa si propone di condividere questa fase progettuale con team di lavoro specializzato in materia, con l'obiettivo di introdurre specie poco attrattive per la fauna e sistemi di semina idonei.

5. MANUTENZIONE DEL NUOVO MANTO ERBOSO IN AIRSIDE ATTO A RIDURRE LE ATTRATTIVE PER LA FAUNA

La manutenzione del nuovo sedime aeroportuale dovrà prevedere l'introduzione di tecniche per la conservazione del nuovo manto erboso in airside idonee a contenere le attrattive per la fauna. **Quale azione compensativa si propone** di condividere

questa fase post-progettuale con team di lavoro specializzato in materia, con l'obiettivo di introdurre tecniche poco attrattive per la fauna.

6. PROGETTAZIONE DEL VERDE IN LANDSIDE ATTA A RIDURRE LE ATTRATTIVE PER LA FAUNA

La progettazione di dettaglio del nuovo landside aeroportuale dovrà prevedere l'introduzione di specie arbustive poco attrattive per la avifauna come prevenzione al rischio Wildlife Strike. **Quale azione compensativa si propone** di condividere questa fase progettuale con team di lavoro specializzato in materia, con l'obiettivo di introdurre specie poco attrattive per la avifauna preferendo specie arbustive ornamentali a specie arboree ornamentali maggiormente attrattive per i volatili.

7. MANUTENZIONE DEL VERDE IN LANDSIDE ATTA A RIDURRE LE ATTRATTIVE PER LA FAUNA

La manutenzione delle aree verdi nel nuovo landside aeroportuale dovrà prevedere l'introduzione di tecniche per la conservazione delle aree verdi in landside idonee a contenere le attrattive per la fauna. **Quale azione compensativa si propone** di condividere questa fase post progettuale con team di lavoro specializzato in materia, con l'obiettivo di introdurre tecniche poco attrattive per la fauna.

8. PROGETTAZIONE INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI ATTA A RIDURRE LE ATTRATTIVE PER I VOLATILI

La progettazione delle strutture aeroportuali prevede realizzazioni di: tetti, cornicioni, parti architettoniche e vani esterni dedicati alle macchine di condizionamento; poco attrattive per la avifauna (es. piccioni) come prevenzione al rischio Wildlife Strike. **Quale azione compensativa si propone** di condividere le successive fasi di dettaglio progettuale con team di lavoro specializzato in materia, con l'obiettivo di introdurre strutture poco attrattive per la avifauna e non realizzare luoghi adatti allo stazionamento e alla nidificazione dei volatili (es. piccioni, gabbiani, storni e rondini).

9. BACINO DI PRIMA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE PREVISTO ALL'INTERNO DEL SEDIME

Tutti i bacini di raccolta delle acque meteoriche previsti all'interno del futuro sedime aeroportuale sono previsti interrati. Si segnalano presenze di bacini a cielo aperto solo nell'area presente tra il nuovo terminal passeggeri e la Caserma Marescialli, nonché in quella posta in adiacenza alla A11. Per i bacini a cielo libero **si suggeriscono** soluzioni capaci di non procurarne l'inerbimento e facilitare al massimo lo scarico delle acque, evitando di trasformare gli invasi in un'area umida vera e propria, non accettabile in quelle posizioni; prendendo inoltre in considerazione la possibilità di ricoprire il fondo con telo in PVC o materiali equivalenti. In questo caso appare necessario ricorrere all'uso di bilie galleggianti per ricoprirne la superficie delle acque e rendere del tutto non attrattivo il bacino per gli uccelli.

10. INFRASTRUTTURE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE A BORDO PISTA ATTE A RIDURRE LE ATTRATTIVE PER I VOLATILI

La progettazione delle infrastrutture di drenaggio delle acque a bordo pista prevede tecniche che ne limitino l'accesso in pista a lumache e lombrichi come prevenzione al rischio Wildlife Strike. **Quale azione compensativa si propone** di condividere questa fase progettuale con team di lavoro specializzato in materia, con l'obiettivo di garantire la presenza di strutture di drenaggio delle acque a bordo pista che presentino, una sagomatura atta a prevenire l'ingresso in pista a lumache e lombrichi che costituiscono una forte attrattiva per i laridi e ardeidi in particolari momenti dell'anno o dopo piogge abbondanti.

7 - Effetti delle misure di mitigazione del rischio bird-strike sulla funzionalità e gli obiettivi primari di compensazione

Il piano di mitigazione del rischio appena proposto fa largo riferimento a misure mitigative da esercitare all'interno del sedime aeroportuale.

All'esterno di esso sono state proposte misure mitigative per l'area di Mollaia, il Lago dei Cavalieri, per le opere idrauliche di nuova inalveazione del fosso Reale, per le nuove aree di accumulo temporaneo delle acque meteoriche.

Per Mollaia, le proposte mitigative del rischio sono relative alla effettiva protezione con reti metalliche ad ombrello delle piccole e medie pozze allagate disperse nel bosco umido colà da ricostituire. Questo per esercitare un reale potere dissuasivo contro lo stazionamento nelle pozze di Ardeidi e Limicoli, certamente attirati da siti dove è prevista una notevole presenza di Anfibi, che costituiscono uno degli items trofici preferiti da questi uccelli, Ardeidi in particolare.

Accanto a questi accorgimenti, peraltro già previsti dal piano progettuale, le mitigazioni proposte riguardano la gestione a maturità della vegetazione arborea, da operare con opportune potature limitative dell'altezza delle singole piante.

Questo tipo di gestione non compromette i caratteri di funzionalità ecologica del bosco umido, progettuamente finalizzata **alla conservazione e sviluppo delle comunità erpetologiche quale fattore primario della compensazione**, ma anche di comunità di invertebrati, mentre può limitare la attrattività per uccelli coloniali quali gli Ardeidi. In tal modo non si compromettono le finalità compensative di Mollaia, specificatamente dedicate allo, studio, conservazione ed incremento delle popolazioni erpetologiche, ma anche di quelle di invertebrati legati sia al prato umido, alle pozze stabili, che ai Molinieti compresi nell'habitat 6420 di cui Mollaia è uno dei principali siti compensativi.

Nel contempo, le ampie superfici compensative previste per Il Piano a Signa e S. Croce sono largamente garanti della soddisfazione delle esigenze trofiche, di roosting e riproduttive degli Ardeidi e limicoli. Questo specialmente in associazione agli specchi di acque libere presenti nel territorio della Piana.

Un ulteriore elemento di mitigazione del rischio richiesto per Mollaia è la rinuncia al mantenimento, quali colture a perdere, di filari di viti e di altre essenze da frutto presenti sui terreni di quel sito, addirittura da incrementare secondo il piano progettuale. Si tratterebbe di un inutile appesantimento delle condizioni di attrattività del sito, di richiamo per fagiani, oggi in grande sviluppo numerico, ma anche di micromammiferi, lepri e storni.

Il Lago dei Cavalieri, già interessato da interferenze in fase di cantiere, non sarà mantenuto in fase di esercizio poiché troppo vicino alla testata di pista e sito proprio in asse alle previste rotte di atterraggio degli aerei. L'invaso rappresenta pertanto, una significativa fonte di attrazione dell'avifauna e di possibili connessioni ecologiche con gli Stagni di Focognano, a sud, e con le aree di Mollaia e del Podere La Querciola, a nord, il cui livello di rischio viene ritenuto non accettabile. L'area umida sarà debitamente compensata dalle opere già previste in progetto (Santa Croce, Il Piano)..

Per ciò che riguarda la nuova sistemazione del Fosso Reale, le mitigazioni proposte sono inerenti la gestione della vegetazione ruderale e di zona umida che vi si formerà, essendo qui previste due aree di laminazione/esondazione controllata (comunque associata ad importanti tempi di ritorno). Essa sarà sostanzialmente simile a quanto è oggi in essere nell'attuale sedime di Peretola per la gestione delle aree prative di bordo pista e del restante spazio prativo circostante. Questo per creare un ambiente semplificato a basso potere di attrazione per l'avifauna e di alta visibilità per il servizio BCU, facilitando gli interventi di dissuasione conseguenti.

Lo stesso tipo di gestione è stato proposto per tutti i terreni agricoli non in attualità di coltivazione, in disponibilità di Toscana Aeroporti esterni al sedime. Queste aree non sono compensative e sono dunque ininfluenti sugli obiettivi di compensazione e la funzionalità ecologica di quelli compensativi.

Su di essi non è prevista alcuna azione di mitigazione del rischio bird-strike essendo per questi prevalenti gli obiettivi di conservazione e ripristino delle aree sottratte alla ZSC.

All'interno del futuro sedime, la maggior quantità di spazi verdi gestiti a prato, porterà verosimilmente ad un aumento di presenze ornitiche, specialmente di quelle specie legate

agli spazi aperti; a puro titolo di esempio si possono ricordare Airone guardabuoi, Pavoncella, Rondone, Balestruccio, i piccoli falchi (Grillaio, Gheppio), alcuni Strigidi. Questi, anche se soggetti al rischio di impatti, incrementeranno le rispettive popolazioni, con un bilancio putativamente positivo sulle comunità di tali ambienti nell'area vasta.

Tenendo conto dell'allungamento della pista, delle aumentate dimensioni degli aerei, del probabile incremento di traffico aereo, delle maggiori dimensioni del sedime di per sé attrattivo per l'avifauna è facile prevedere un aumento del numero assoluto di bird-strike.

Tuttavia:

1. essendo altamente improbabile che intervengano cambiamenti (se non di lungo periodo) nella composizione specifica della comunità ornitica dell'area vasta;
2. tenuto conto che nelle specie coinvolte attualmente in casi impatto con aerei nella attuale configurazione aeroportuale di Firenze, così come indicato dai rapporti annuali inviati dal gestore ad ENAC, e da essa resi pubblici, non si trovano specie di particolare valore conservazionistico tali da inficiare gli obiettivi di conservazione della ZSC/ZPS IT 5140011;
3. tenuto conto che l'indicatore BRI2 si è costantemente mantenuto negli anni ben al di sotto del valore soglia di 0,5 indicato da ENAC/ICAO;
4. tenuto conto che il fattore di rischio di birdstrike potrà incrementarsi, al più, del 35% rispetto allo stato attuale, caratterizzato peraltro da un basso valore del fattore di rischio,

non pare rilevabile alcun effetto negativo delle misure di mitigazione del rischio bird-strike sulla funzionalità ecologica e gli obiettivi primari di compensazione del Sito comunitario. La gestione di detto rischio, già definita al presente livello progettuale, può ritenersi adeguata ai fini del suo efficace contenimento atto a garantire la sicurezza della navigazione aerea. Ulteriori eventuali misure di mitigazione potranno comunque essere assunte, nella remota probabilità di effettiva necessità, in fase di esercizio.

8- Riferimenti Bibliografici

Allan J.R. 2000. A protocol for birdstrike risk assesment at airport, Birdstrike avoidance team, central science laboratory, Sand Hutton, York.

Allan J.R. 2002. The cost of birdstrikes and birdstrike prevention. In Proc. Wildlife Research Center special symposium. Fort Collins, Colorado. 147-153 pp.

Arcamone E., Dall'Antonia P., Puglisi L. 2007. Lo svernamento degli uccelli acquatici in Toscana 1984-2006. Firenze, Edizioni Regione Toscana.

Bennett D. 2004. Directory of office Airport Safety and Standards- Advisory Circular: Hazardous wildlife attractants on or near airports, U.S. Department of Transportation.

Dolbeer R.A. 2011. Increasin trend of damaging birdstrikes with aircraft outside the airport boundary. Implications for mitigation mesures. Human-Wildlife Interaction 5: 235-248.

Dolbeer R.A., Wright S.E.2007. Wildlife strikes to civil aircraft in the US. 1990-2007. Washington DC, USA.

Dolbeer R.A., Wright S.E., Cleary E.C. 2000. Ranking the Hazard level of wildlife species to aviation, Wildlife Society Bullettin 28: 372- 378

Gariboldi A., Rizzi V., Casale F. 2000. Aree importanti per l'avifauna in Italia. LIPU.

Lebboroni et al., (2019). Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti nella Piana fiorentina, pratese, pistoiese. Firenze, Edizioni Regione Toscana.

LIPU 1999. L'altra piana. Avifauna ed ambienti naturali tra Firenze e Pistoia. Firenze, centro Stampa Giunta Regionale Toscana.

Mackinnon B., 2002. Wildlife Control. Procedures Manual. Transport Canada, Ottawa.

Puglisi L., Pezzo F., Sacchetti A. 2012. Gli aironi coloniali in Toscana. Andamento, distribuzione e conservazione. Monitoraggio dell'avifauna toscana. Firenze, Edizioni Regione Toscana.

Puglisi et al., (a cura di). 2023. Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana 2. Distribuzione, abbondanza, conservazione. Edizioni Regione Toscana.

Scoccianti C., Tinarelli R. 1999. Le Garzaie in Toscana. Status e prospettive di conservazione. WWF Italia.

Tellini Florenzano G., Arcamone E., Baccetti N., Meschini E., Sposimo P. (eds). 1997. Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana (1982-1992). Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno, Monografie, 1.

Thorpe J. 2003. Fatalities and destroyed aircraft due to bird strikes 1912-2002. Proc. Int. Birdstrike Committee meeting. Warsaw, Poland. 85-113 pp.

Wright S.E, Dolbeer R.A. 2000. Wildlife strikes: a growing and costly problem for civil aviation in the U.S.A, p 35-52 in proceedings of the 45th Annual Corporate Aviation Safety Seminar (San Antonio, TX, April 25-27, 2000).

Appendice – La futura Bird Control Unit (BCU) aeroportuale

Elemento fondante di ogni piano o procedura di prevenzione e controllo del rischio di birdstrike¹ è la costituzione di un servizio di controllo, monitoraggio e allontanamento di volatili ed altra fauna, generalmente chiamato BCU (Bird Control Unit). Compito della BCU è quello di dare esecuzione e controllo alla procedura anzidetta verificandone i risultati.

La BCU in servizio presso il futuro scalo aeroportuale sarà proporzionata sull'entità del traffico aereo e modulata tenendo conto dei seguenti elementi in riferimento al disposto della Circolare ENAC APT-01B Punto 5.5, i cui punti sono di seguito riportati.

- 1) La BCU non interverrà solo nel momento dell'allontanamento, ma eserciterà un'azione continua di vigilanza e monitoraggio sul sedime e di disturbo della fauna con modalità tali da indurla a considerare l'aeroporto luogo sgradevole e non sicuro. La BCU interverrà sulla presenza di volatili e altra fauna in airside per evitare che risulti essa stessa un elemento di attrazione anche per altri animali, dal momento che è indicativa della disponibilità di cibo e della assenza di predatori;**

Sarà di conseguenza necessario un incremento, in confronto a quello attuale, del monitoraggio preventivo della BCU da realizzarsi in modo continuativo durante le effemeridi da personale dedicato a questa attività. Tale incremento sarà proporzionale alle aumentate dimensioni del sedime. La prevenzione di rischio Wildlife Strike durante le ore notturne o in LVP potrà essere effettuata con ispezioni in pista pre-volo effettuate dal personale dedicato, formato e aggiornato.

¹ Si mantiene la parola birdstrike invece del più corretto wildlife strike al fine di mantenere l'acronimo BCU utilizzato a livello internazionale

L'attività di controllo resa dalla BCU consisterà principalmente in un presidio continuativo, nelle fasce orarie diurne e sarà espletata ponendo in essere le seguenti operazioni:

- ✓ verifica della presenza dei volatili e, più in generale, di fauna (frequenza e abbondanza) e registrazione su banca dati;
- ✓ allontanamento immediato della fauna dal sedime aeroportuale;
- ✓ verifica altezza del manto erboso;
- ✓ controllo aree di nidificazione;
- ✓ controllo dei manufatti particolarmente frequentati da volatili;
- ✓ controllo dei depositi e dei luoghi di stoccaggio dei rifiuti affinché non costituiscano attrattiva;
- ✓ controllo di qualsiasi fonte attrattiva dell'avifauna all'interno e nelle immediate vicinanze del sedime aeroportuale visibili dall'interno dell'aerodromo.

L'attività ispettiva suddetta verrà espletata presso l'area di manovra, in costante contatto radio con la Torre di controllo, nonché presso tutto il sedime aeroportuale e presso le aree nelle immediate vicinanze ad esso visibili dalla strada perimetrale interna dell'aerodromo.

L'attività di allontanamento dei volatili sarà svolta con l'ausilio degli strumenti in dotazione descritti di seguito e attraverso le seguenti modalità (o altre similari, non intendendo vincolante alcun brand registrato e/o prodotto brevettato):

- impiego di dissuasori acustici (cannoni a gas e spari a salve);
- altre operazioni di disturbo e allontanamento incruento dei volatili (inseguimento diretto e scaccia);
- Tablet con APP Wildlife Monitor con connessione internet in Wi-Fi e 4G;
- Applicazione software Bird Strike Management System connessa in web;
- Analisi dei dati acquisiti con periodicità mensile ed annuale;
- Tablet con APP Safety Monitor per la check list di verifica funzionale della strumentazione;
- Applicazione software Control Safety Duties connessa in web;
- Analisi, con periodicità mensile ed annuale, dei dati acquisiti sulla funzionalità dei sistemi in dotazione alla BCU.

Quando l'addetto BCU impegnerà l'Area di Manovra, una volta eseguite le operazioni di monitoraggio ed allontanamento della fauna e verificata la loro riuscita, provvederà a liberare la zona comunicando alla Torre di controllo l'avvenuto sgombero dell'area. Tutte le attività di controllo e allontanamento saranno svolte secondo le indicazioni riportate nella circolare ENAC APT-01B del 23/12/2011 e successive modifiche e integrazioni, e in particolare nel pieno rispetto delle modalità riportate ai paragrafi 5.5 e 6 di detta Circolare e dal "Piano di controllo e allontanamento avifauna" del Manuale di Aeroporto aggiornato al REG. EU 139/2014.

La tecnica di dispersione consisterà in un'azione di allontanamento dei volatili con mezzi sonori e visivi e con la presenza continuativa da parte dell'addetto BCU sui luoghi oggetto di avvistamento.

I mezzi di disturbo e di allontanamento incruento utilizzati saranno di tipo veicolare, portatile e fisso attivati con telecomando.

Occasionali interventi di allontanamento saranno effettuati dalla BCU percorrendo a piedi le aree verdi o la pista mantenendo sempre il contatto radio con la Torre di Controllo ed in condizioni di sicurezza.

2) La BCU avrà accesso ad ogni settore dell'aeroporto, e il personale ad esso adibito disporrà di tutte le abilitazioni alla guida e di tutte le competenze necessarie all'uso di apparati rice-trasmittenti, ecc.;

Il Gestore provvederà ad addestrare adeguatamente il proprio personale (o richiederà alla società appaltatrice, in caso di affidamento a terzi del servizio BCU, di addestrare adeguatamente il proprio personale). La formazione comprenderà, oltre alle attività specifiche, l'informazione e formazione prevista a norma di legge in materia di sicurezza e igiene del lavoro (D.lgs. 81/2008) e tutela ambientale, nonché la formazione obbligatoria prevista dalle Ordinanze ENAC in materia di Security e Safety, ivi incluso il conseguimento dell'abilitazione alla guida di automezzi in area di manovra (ADC – Airside Driving Certificate / banda rossa) e la competenza necessaria all'uso di apparati ricetrasmittenti per comunicare con la Torre di controllo. Nel rispetto di quanto stabilito dalle Ordinanze ENAC in materia, sarà necessario al personale BCU l'ottenimento del Tesserino Aeroportuale, obbligatorio per l'accesso

in area aeroportuale e la ADC per la guida dell'automezzo in airside compresa l'Area di Movimento.

3) In generale l'attività della fauna selvatica sarà basata sul ciclo giorno/notte, inteso come luce/buio. L'attività dell'aeroporto si articolerà invece di norma su cicli diversi, con maggiori concentrazioni di voli in determinati periodi nell'arco delle 24 ore. Per ottenere la maggiore efficacia nelle ore di operatività dell'aeroporto l'azione della BCU sarà relazionata all'attività degli uccelli e della fauna selvatica presente, piuttosto che a quella degli aeromobili. Generalmente si osserva una maggiore attività della fauna alle prime luci dell'alba – spesso anche prima – e al tramonto, anche se ciò può variare in funzione delle specie; L'attività di controllo fornito dalla BCU consisterà principalmente in un presidio continuativo, nelle fasce orarie diurne (effemeridi). Con inizio del servizio BCU continuativo almeno 30' prima dell'alba e 30' dopo il tramonto.

4) I componenti della BCU non ricopriranno incarichi diversi dal controllo della fauna. La BCU garantirà la completa dispersione dei volatili e dell'altra fauna selvatica prima di atterraggi e decolli degli aeromobili;

Quale azione compensativa si valuterà l'introduzione di moderni sistemi di monitoraggio a prevenzione del rischio Wildlife Strike, FOD e Runway Incursion. Attualmente in commercio si trovano sistemi che abbinano telecamere e altri sistemi ai fuochi luminosi disposti lungo la pista. Questi sistemi che segnalano ostacoli in pista contribuiranno ad acquisire dati anche durante le ore notturne o in LVP ed alimenteranno l'attuale database Bird Strike Management System in uso sullo scalo aeroportuale FLR da oltre 10 anni ed i dati acquisiti dai sistemi automatici saranno integrati a quelli acquisiti dalla BCU durante i monitoraggi continuativi in airside durante il monitoraggio continuativo.

5) Il personale adibito alla BCU sarà preferibilmente scelto fra quanti abbiano interesse per le tematiche faunistiche, e/o passione per gli aspetti naturalistici in genere; in tal modo si otterrà un personale a profondo coinvolgimento e la percezione di un effettivo senso di responsabilità per i risultati da raggiungere.

Da non sottovalutare inoltre la maggiore efficacia dell'azione di riconoscimento delle specie e la migliore conoscenza dei loro comportamenti. L'organizzazione della BCU in termini di dotazione di organici e mezzi sarà dimensionata come segue:

La struttura BCU fornita dal Gestore sarà composta da:

- un coordinatore responsabile (Post-Holder Area Movimento, allo scopo di portare immediatamente all'attenzione del top management dell'aeroporto le problematiche relative al rischio di wildlife strike);
- un agente BCU presente in aeroporto HJ (30' prima dell'alba e 30' dopo il tramonto) tutto l'anno;
- un altro agente sempre reperibile HJ tutto l'anno, individuato tra gli addetti safety formati in materia di wildlife strike risk;
- personale BCU adeguatamente addestrato, specie all'uso sicuro ed efficace dei dispositivi di allontanamento, e in possesso di abilitazione ADC (Airport Driving Certification) per interessare anche l'Area di Movimento e abilitato all'utilizzo delle frequenze radio di servizio TWR;
- un adeguato veicolo con sistema di illuminazione speciale sul tetto e con fari ad alta luminosità, in uso alla BCU e allestito con dissuasori per la fauna e radio veicolare su frequenza di servizio TWR e una radio solo in RX per frequenze T.B.T. (scanner);
- un apparato portatile per ciascun operatore BCU sulle frequenze di servizio TWR;
- n.2 Distress Call veicolare con a bordo richiami specifici di volatili, suoni generici, suoni di due sirene bitonali;
- n.2 Distress Call portatile con a bordo richiami specifici di volatili e suoni generici di allarme;
- n.20 Cannoni a gas fissi e semoventi comandati via R.F.;
- n.01 Laser portatile (da valutare);
- n.2 Pistola Cal. 380 con munizionamento a salve;
- n.2 Aquilone montato a bordo di canna telescopica (da valutare);
- n.2 Cani addestrati per l'allontanamento dei volatili e altra fauna (da valutare).

