



**AEROPORTO DI MILANO MALPENSA
NUOVO “MASTER PLAN AEROPORTUALE”
PROCEDURA DI V.I.A.
INTEGRAZIONI VOLONTARIE**



**APPROFONDIMENTI AMBIENTALI
ALLEGATO 4 - RICERCA NATURALISTICA
AMBIENTALE (estratto per Master Plan Malpensa)**

Aprile 2012

Allegato 4

**Ricerca Naturalistica
Ambientale**

ESTRATTO PER MASTER PLAN MALPENSA

**Rischio di impatto con volatili
Aeroporto Milano Malpensa**

Ricerca Naturalistico Ambientale

Ricerca effettuata da:

Bird Control Italy s.r.l.

Dipartimento di Biologia-Università di Pisa

Periodo di riferimento

Luglio 2007-Giugno 2008

Gruppo di lavoro:

Professor Natale Emilio Baldaccini – Zoologo, Coordinatore Scientifico

Dottor Francesco Carpita - Biologo

Dottor Luca Sensale - Agronomo

Perito Ind.le Massimo Antinori - Coordinatore

INDICE

PREMESSA	5
1-INTRODUZIONE	6
1.1- <u>Il problema dei Bird Strike</u>	6
1.2- <u>Rischio Bird Strike</u>	9
2-MATERIALI E METODI DI RILEVAMENTO	11
2.1- <u>Area di studio</u>	11
2.1.1-Inquadramento territoriale e analisi ambientale	12
2.2- <u>Protocollo utilizzato per il rilevamento vegetazionale</u>	15
2.3- <u>Rilevamenti ornitologici</u>	20
2.3.1-Protocollo utilizzato per i rilevamenti ornitologici	21
2.3.2-Analisi dei dati ottenuti dal monitoraggio dell' avifauna	25
2.3.3-Metodologie di analisi del rischio di impatto tra aerei e volatili	29
2.4- <u>Protocollo di rilevamento dei lagomorfi</u>	31
3-RISULTATI	32
3.1- <u>Risultati del rilevamento vegetazionale</u>	32
3.2- <u>Risultati dei rilevamenti ornitologici</u>	34
3.2.1-Distribuzione globale dell' avifauna in aeroporto	34
3.2.2-Specie monitorate nell'intero periodo di rilievo	40
3.3- <u>Analisi dettagliata delle specie target</u>	47
3.3.1-Cornacchia grigia (<i>Corvus corone</i>)	49
3.3.2-Allodola (<i>Alauda arvensis</i>)	56
3.3.3-Gheppio (<i>Falco tinnunculus</i>)	61
3.3.4-Colombo (<i>Columba livia f. domestica</i>)	68
3.3.5-Poiana (<i>Buteo buteo</i>)	75
3.3.6-Rondone (<i>Apus apus</i>)	81
3.3.7-Rondine (<i>Hirundo rustica</i>)	86

3.3.8-Storno (<i>Sturnus vulgaris</i>)	91
3.3.9-Gazza (<i>Pica pica</i>)	96
3.3.10-Fringuello (<i>Fringilla coelebs</i>)	102
3.3.11-Passera domestica (<i>Passer domesticus</i>)	108
3.3.12-Airone cenerino (<i>Ardea cinerea</i>)	109
3.3.13-Airone bianco (<i>Egretta alba</i>)	110
3.3.14-Albanella minore (<i>Circus pygargus</i>)	111
3.3.15-Colombaccio (<i>Columba palumbus</i>)	112
3.3.16-Fagiano (<i>Phasianus colchinus</i>)	113
3.3.17-Falco cuculo (<i>Falco vespertinus</i>)	114
3.3.18-Falco di palude (<i>Circus aeruginosus</i>)	115
3.3.19-Nibbio bruno (<i>Milvus migrans</i>)	116
3.3.20-Poiana codabianca (<i>Buteo rufinus</i>)	117
3.3.21-Falco pellegrino (<i>Falco peregrinus</i>)	118
3.3.22-Pavoncella (<i>Vanellus vanellus</i>)	119
3.4- <u>Valutazione del F.R.B.S. –Fattore Rischio Bird Strike</u>	
3.5- <u>Contestualizzazione ambientale dell' aeroporto di Malpensa</u>	121
3.5.1-Specie ornitiche note per l' area di studio	124
3.6- <u>Risultati del Censimento dei Lagomorfi</u>	136
4-CONCLUSIONI	139
4.5- <u>Presenza di mammiferi</u>	141
4.6- <u>Gestione della fauna</u>	142
5-APPENDICE	143
6-BIBLIOGRAFIA	149
Ringraziamenti	154

PREMESSA

In applicazione di quanto previsto dalla circolare ENAC APT-01A questa ricerca è stata svolta in linea con quanto espresso al punto 4.2 della stessa.

Infatti, le metodologie applicate dai ricercatori incaricati da SEA S.p.A., gestore dello scalo aeroportuale di Milano Malpensa, si sono poste i seguenti obiettivi:

- Identificazione dei volatili presenti in aeroporto
- Identificazioni dei mesomammiferi presenti in aeroporto (lepre, coniglio)
- Valutazione dell'utilizzo degli habitat
- Andamenti mensili delle popolazioni residenti
- Orari preferiti di presenza
- Zone di concentrazione nell'aeroporto
- Descrizione dei movimenti giornalieri
- Localizzazione delle eventuali fonti di attrazione dei volatili presenti in aeroporto

Una precedente ricerca di tipo naturalistico ambientale sullo scalo di Milano Malpensa è stata realizzata dal Dipartimento di Biologia Animale Università di Pavia dal 1.01.2002 al 31.12.2002.

Il presente studio continua ed aggiorna i risultati già ottenuti nell'ottica di un miglioramento delle conoscenze ornitologiche relative alla resede aeroportuale e all'ambiente in cui essa è inserita ed è frutto della collaborazione con il Dipartimento di Biologia dell'Università di Pisa.

1-INTRODUZIONE

1.1-Il problema dei Bird Strike

L'impatto tra uccelli e velivoli ("bird strike") avviene quando lo spazio aereo viene occupato contemporaneamente da un volatile e da un aeromobile.

Esistono variazioni sostanziali tra località e località, con una prevalenza per le zone poste lungo le rotte di migrazione degli uccelli in prossimità di discariche, centri urbani, parchi, lungo le coste, in vicinanza di paludi, fiumi e laghi.

I dati disponibili mostrano che dal 1912 almeno 223 persone sono morte in tutto il mondo in 37 bird strike, che hanno coinvolto velivoli civili. Per quanto riguarda l'aviazione militare, dal 1950, le fatalità sono state 165 in 353 incidenti gravi (MacKinnon, 2002).

Inoltre, i bird strike costano all'aviazione civile centinaia di milioni di Euro all'anno per riparazioni, spese logistiche e ritardi (Barras et al., 2003).

Valutazione dei costi di U.S.A. civil aviation birdstrike:

da 94.373 a 471.867 ore perse – da 78,2 a 391,4 milioni di US dollars per riparazioni (Cleary et al. 2000).

Valutazione dei costi medi a seguito di un birdstrike:

E' stato calcolato che il costo medio di un birdstrike si aggira intorno ai 39.705 US dollars (Allan , 2002)

L'evidenza suggerisce però che i casi documentati rappresentano soltanto una parte della realtà (sembra che circa il 70% degli eventi bird strike non venga pubblicato), in quanto il reporting dei bird strike non è obbligatorio in diverse parti del mondo; inoltre alcune compagnie aeree ed alcuni aeroporti sono riluttanti nel pubblicare questi dati, che possono apparire sfavorevoli per l'immagine, i danni da bird strike in alcune circostanze, vengono attribuiti ad altre cause.

Gran parte dei bird strike avviene di giorno (64%), soprattutto nel corso delle prime ore del mattino quando l'attività degli uccelli è maggiore. Comunque, i dati indicano che i bird strike si verificano in qualsiasi orario, diurno e notturno in quanto esistono specie diverse, attive sia di giorno che di notte.

Inoltre, durante le migrazioni, molte specie diurne affrontano il volo nelle ore notturne e possono essere attratte e portate fuori rotta dalle luci delle città e dai fari degli aeroporti.

Secondo i dati 1980-96 dell'ICAO(International Civil Aviation Organization),, il 42% di tutti i bird strike avviene in Europa (Rao et al., 1998).

In Europa negli anni 1981-1985 più di 7.500 incidenti sono stati riportati dalle compagnie aeree civili, alcuni di questi con esiti fatali (Thorpe, 1990).

Per quanto riguarda le stagioni, i picchi dei bird strike si verificano durante la migrazione primaverile (marzo-aprile), quella autunnale (settembre-ottobre) e nei mesi di luglio-agosto, quando vi è una forte presenza di individui giovani da poco involati dal nido e per giunta inesperti (MacKinnon, 2002).

Da esperienze sugli scali italiani il mese di maggio risulta essere un mese a rischio bird strike;dovuto probabilmente ai tagli di erba precoci rispetto a quanto avviene nelle pratiche agricole. I colombi urbani invadono le aree aeroportuali dove trovano abbondante alimentazione, così come i falchi (gheppio, falco cuculo, albanella minore, falco pellegrino, poiana, falco di palude) vi trovano abbondanti prede.

Gran parte dei bird strike avvengono a basse quote: ad esempio i dati canadesi riportano che il 90% degli incidenti nel contesto aeroportuale avvengono al di sotto dei 500 piedi (150 metri). Nell'aviazione civile, il 38% dei bird 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: in questo contesto devono essere potenziati gli studi ornitologici e implementate le misure di prevenzione per la gestione della fauna e in particolar modo dell'avifauna.

Per quanto riguarda le specie coinvolte nelle collisioni, la loro lista è molto lunga e include sia quelle in pericolo di estinzione che quelle molto comuni e "problematiche".

Le specie più pericolose sono quelle di grandi dimensioni e quelle gregarie per l'eventualità di collisione multipla: si tratta prevalentemente di uccelli acquatici, di gabbiani, di storni, di piccioni e di rapaci. Alcune specie di gabbiani, in particolare, sono responsabili di circa 1/3 dei bird strike documentati (MacKinnon, 2002).

La tendenza dei bird strike va verso l'aumento, e questo si deve ai seguenti fattori:

-Gli aerei sono diventati più silenziosi e veloci, e quindi più difficili da localizzare ed evitare da parte degli uccelli (Wright et al., 2000);

-Gli atterraggi e i decolli avvengono sempre con il vento contro per cui gli eventuali volatili presenti in pista non percepiscono l'avvicinarsi degli aeromobili;

-Il traffico aereo è sensibilmente aumentato e sono stati costruiti o implementati aeroporti anche nelle vicinanze di zone molto frequentate dagli uccelli (coste, lagune, laghi, fiumi, discariche e centri urbani);

-La presenza di fauna in prossimità di centri urbani è aumentata (piccioni, corvidi, sturnidi, volpi e ungulati) e la tendenza è in aumento per l'assenza di misure di contenimento (equilibrio biologico o guidato);

-Si tende a migliorare l'habitat in prossimità dei centri urbani con la crescita della presenza faunistica. Le regioni anche con contributi europei recuperano aree vocate ricreando zone palustri o realizzando oasi e parchi appena fuori i centri urbani, spesso includendo anche gli aeroporti o le procedure di volo degli aeromobili;

È aumentata sia da parte di operatore, manutentore, ATS (Air traffic Safety) da vedere) e gestore l'attenzione alla compilazione del bird strike reporting form. Questo può in parte dare una falsa immagine di aumento delle collisioni.

1.2-Rischio Bird Strike

Piuttosto che contare semplicemente il numero dei bird strike, il tasso di rischio viene calcolato come numero di collisioni ogni 10.000 movimenti secondo la seguente formula:

$$Rateo = n. \text{ impatti } \times 10.000 / n. \text{ movimenti}$$

Dove nel numero di movimenti debbono essere compresi tutti i voli commerciali, generali e di stato. Quando tale *Rateo* è superiore a 3 bird strike / 10.000 movimenti si rende necessario migliorare il programma di gestione dell'avifauna in corso (MacKinnon, 2002). In Italia la circolare APT - 01A fa riferimento, invece, a 5 bird strike / 10.000 movimenti.

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 delle stagioni, a causa dell'avvicinarsi di vere e proprie “stagioni ornitologiche” (nidificazione, svernamento, estivazione, migrazione), rendono necessaria l'effettuazione di una serie di censimenti, da ripetersi periodicamente, per costituire un monitoraggio ed una determinazione dei trend delle popolazioni ornitiche, assieme alla valutazione dell'efficacia delle misure gestionali di allontanamento e contenimento della fauna.

In sede internazionale, l'International Civil Aviation Organization ha inserito nell'Annesso 14 un paragrafo intitolato “Bird Hazard Reduction”, successivamente ripreso nei contenuti in tre ulteriori Documenti (Doc. 9137-AN/898 Part. 3 ; Doc 9184-AN/902 Part 1e Part2; Doc. 9332 – IBIS;) nei quali, fra l'altro, viene sancito l'obbligo per le autorità aeronautiche centrali e periferiche di ciascuno Stato di attivare organi, misure e procedure idonee al controllo del fenomeno volatili nelle aree aeroportuali e nelle adiacenze.

La normativa italiana ha inizialmente dedicato il comma 3 dell'art. 2 della legge 157/92 alla prevenzione dei rischi di impatto di volatili contro gli aeromobili, disponendo che “Il controllo del livello della popolazione degli uccelli negli aeroporti, ai fini della sicurezza aerea, sia affidato al Ministero dei Trasporti”.

Con D.M. Trasporti 11.3.1993 n° 1/BSCI, è stato istituito il *Bird Strike Committee Italy* per lo studio del fenomeno e per l'elaborazione di procedure di prevenzione e controllo.

ENAC ha emanato la circolare APT-01 del 20.5.1999 quale primo organico provvedimento d'indirizzo, e ha dedicato l'intero cap. 5 del Regolamento per la Costruzione e l'Esercizio

degli Aeroporti datato 27.11.2002 alla definizione delle direttive e delle linee guida per la prevenzione dei rischi di impatto dei volatili negli aeroporti; linee guida che andranno interpretate come Procedure Operative contenute nel “Manuale di Aeroporto” di ogni singolo scalo. Nel 2006 il *Bird Strike Committee Italy* è stato ricostituito con disposizione della Direzione Generale ENAC come gruppo di lavoro dell’Ente ed opera alle dipendenze funzionali della Direzione Politiche di Sicurezza e Ambientali. Tra le più recenti novità in ambito normativo che interessano il Bird Strike vi è stata la modifica del Codice della Navigazione (D.L.vo 15/3/2006, n. 151) che ha introdotto il nuovo articolo 711 il quale prevede l’autorizzazione da parte dell’ENAC di tutte le opere ed attività che possono rappresentare un potenziale richiamo per la fauna selvatica e quindi un pericolo per la navigazione aerea. L’articolo 711 coniuga gli aspetti ambientali con quelli di sicurezza, associando la valutazione del potenziale incremento di rischio di impatto degli aeromobili con volatili ed altre specie selvatiche alle zone da sottoporre a vincolo individuate secondo quanto previsto all’articolo 707 del Codice della Navigazione.

Più recentemente, l’ENAC ha emanato la circolare APT-01A del 30.5.2007 che sostituisce la Circolare APT-01, con l’aggiornamento delle linee guida e del materiale interpretativo da utilizzare per la prevenzione del rischio di impatto degli aeromobili con la fauna selvatica negli aeroporti.

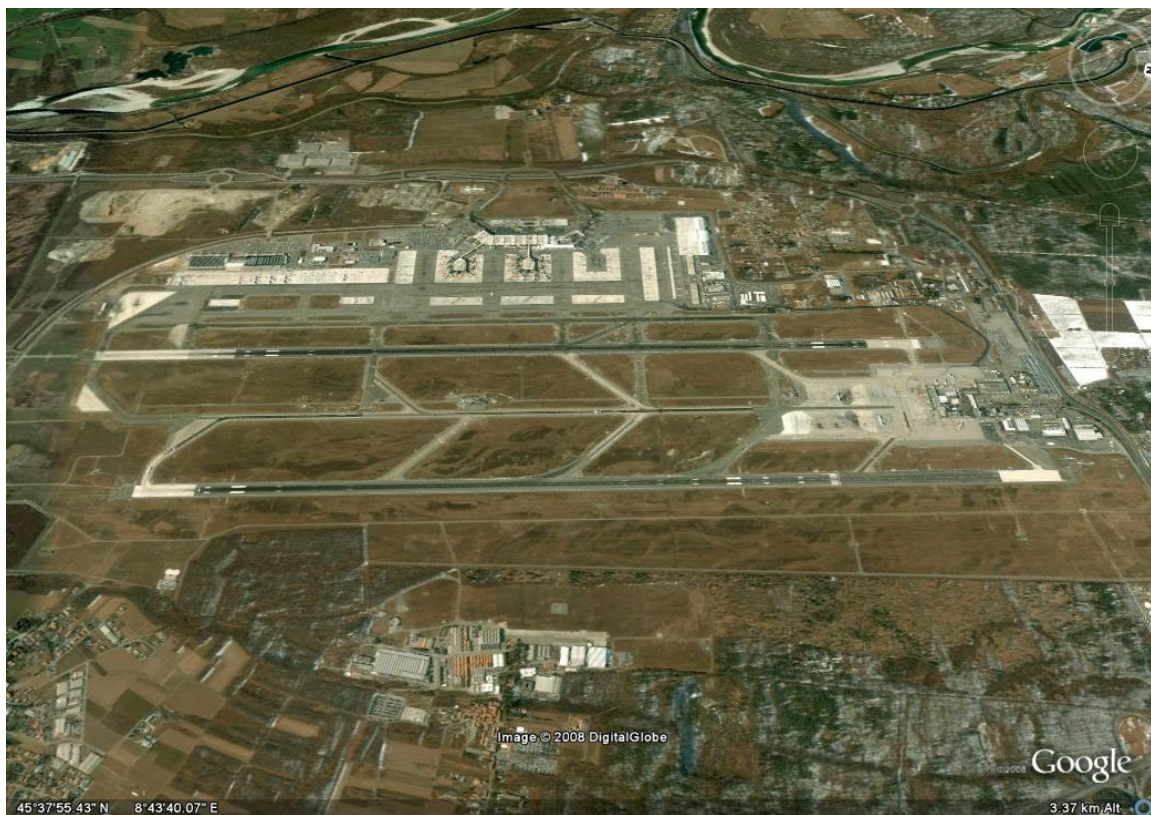
2-MATERIALI E METODI DI RILEVAMENTO

2.1-Area di studio

L'area di studio (figura 2.1), cui fa riferimento la presente relazione, è composta dal sedime aeroportuale ed inoltre, per completezza, si è ritenuto necessario considerare oggetto di studio le adiacenze dell'aeroporto.

L'ubicazione dell'aeroporto all'interno del Parco Lombardo della Valle del Ticino, è fatto rilevante, in quanto le aree marginali esercitano un forte ruolo attrattivo nei confronti delle specie animali che viene esercitato da una varietà di ambienti di cui il parco è composto, quali i coltivi, le zone boschive e le aree umide.

Figura 2.1



2.1.1-Inquadramento territoriale e analisi ambientale

L'Aeroporto Internazionale Milano-Malpensa (codice ICAO LIMC) è ubicato a circa 45 km a nord-ovest della città di Milano (45°37'00"N, 8°43'00"E) nel territorio dei comuni di Cardano al Campo, Somma Lombardo, Casorate Sempione, Ferno, Lonate Pozzolo, Samarate e Vizzola Ticino, tutti afferenti alla provincia di Varese, si estende su un sedime di 1.244 ha (234 mt s.l.m.) ed è dotato di due piste parallele lunghe entrambe 3.920 mt e larghe 60 mt.

L'aeroporto, situato all'interno del Parco Lombardo della Valle del Ticino, "risente" della contiguità rispetto al parco in quanto le specie arboree ed arbustive riscontrate all'interno del sedime, trovano una loro naturale continuità con le zone circostanti.

La zona è a clima temperato-continentale caratterizzata da inverni freddi, estati calde, piogge primaverili ed autunnali. Spesso vi sono formazioni di nebbie.

I dati seguenti si riferiscono a rilevazioni effettuate dalla Stazione meteorologica di Milano-Malpensa, stazione di riferimento per il servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare e per l'Organizzazione Mondiale delle Meteorologia relativa all'area nord di Milano e alla città di Varese:

In base alla media trentennale di riferimento (1961-1991), la temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta attorno ai +1°C; quella del mese più caldo, luglio, è di circa +22°C. Le precipitazioni medie annue sono superiori ai 1.000 mm e presentano un minimo in inverno, un picco primaverile e massimi secondari in estate ed autunno (tabella 2.1).

Tabella 2.1

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
Temp.max med.(C°)	6,1	8,6	13,1	17	21,3	25,5	28,6	27,5	24	18,2	11,2	6,9	17,3
Temp.min. med (C°)	-4,4	-2,5	0,4	4,3	9	12,6	15,3	14,8	11,5	6,4	0,7	-3	6,5
Piogge (mm)	67,5	77,1	99,7	106,1	132	93,3	66,8	97,8	73,1	107,4	106,3	54	1081
Giorni di pioggia	6	6	8	9	10,9	9	6	8	6	7	8	6	89
Umidità relativa %	78	76	69	73	74	74	74	73	74	77	80	80	75,2

Il territorio in cui ricade l'aeroporto è caratterizzato da una forte grado di naturalità e al tempo stesso da un insieme di infrastrutture viarie e da una polverizzazione di paesi e frazioni dell'hinterland milanese.

I campi coltivati che si trovano nelle vicinanze dell'aeroporto appartengono a un tipo di agricoltura intensiva e specializzata. Il mais e il riso, che coprono l'80% della superficie coltivata, si alternano ad appezzamenti coltivati a girasole, colza, grano e farro.

Le risaie rappresentano un ambiente umido di rilevanza naturalistica. Una varietà di piante palustri si riscontrano ai bordi dei campi, anche molti animali trovano il loro habitat ideale, quali invertebrati, anfibi e volatili, in particolar modo uccelli acquatici.

Pratiche agricole, oramai abbandonate, ma che sono presenti in piccole ma significative superfici, nei pressi dell'aeroporto, sono le marcite (un tipo di prateria stabile irrigua che permette di incrementare il numero dei tagli d'erba fresca, rispetto a quelli dei prati tradizionali), un microambiente prezioso per la fauna. In inverno soprattutto gli uccelli (pavoncelle, folaghe, aironi, gallinelle d'acqua) vi trovano alimentazione comoda e abbondante.

Il parco lombardo della valle del Ticino sorto nel 1974 ha un'estensione di 90.640 ettari e si estende su 4 province (Milano, Novara, Pavia e Varese) ed interessa oltre 40 comuni.

Il corso del Ticino interessa l'area di Malpensa, in provincia di Varese, delimitando il confine tra le regioni Piemonte e Lombardia proseguendo in direzione sud est. Il Ticino riceve le acque di alcuni affluenti quali Toce, e Maggia, oltre che dai laghi di Lugano, di Varese e del Lago d'Orta; sfocia infine nel fiume Po' a sud est di Pavia in località detta Becca.

Il sistema idrogeologico che comprende le aree tra Sesia, Ticino, Lambro e Adda è stato ampiamente rimaneggiato nel corso dei secoli. Bonifiche e interventi dell'uomo hanno sconvolto i bacini di alimentazione dei vari corsi d'acqua e l'intera area deve essere ormai considerata come un unico corpo idrico del quale il Ticino è solo una delle componenti.

Indipendentemente dai prelievi, che in alcuni punti e momenti dell'anno sono decisamente massicci, il Ticino è un fiume ricco d'acqua.

L'andamento nervoso e pluricursale del Ticino (soprattutto nel tratto compreso tra Somma Lombardo e il ponte di barche di Bereguardo), i canali artificiali e le risorgive creano una serie di ambienti particolari ricchi di acqua (corrente e stagnante) e di biodiversità. Le zone umide accompagnano il Ticino nel suo percorso verso il Po, arricchendo e proteggendo un territorio sfuggito alla trasformazione agraria. Le zone ad acqua stagnante (lanche e mortizze), alcune delle quali create artificialmente dall'uomo per l'attività venatoria e diventate in seguito paradisi ambientali abitati da tantissime specie di anati, sono le aree umide per eccellenza, colonizzate da specie acquatiche che sopportano la presenza di poco ossigeno.

La flora del Parco del Ticino rappresenta quella vegetazione padana che ha subito, in maniera inferiore rispetto ad altre zone, drastici compromessi nella varietà e nel numero. Il parco

presenta lembi boschivi analoghi a quelli delle grandi foreste alluvionali dell'Europa. Si sono salvate della originaria foresta planiziale macchie di vegetazione ad alto fusto solo lungo i fiumi e sui terreni poco fertili delle brughiere

Il patrimonio arboreo ed arbustivo, nell'immediate vicinanze dei corsi d'acqua si riconoscono esemplari di salici (*Salix* spp. L.) e pioppi e di piante acquatiche (ranuncoli e ninfe) e igrofile (*Arundo donax* L.). Altre piante che crescono prossime ai corsi d'acqua sono pioppi bianchi (*Populus alba* L.), pioppi neri (*Populus nigra* L.), tremuli (*Populus tremula* L.), gli ontani neri (*Alnus glutinosa* L.) e i salici bianchi (*Salix alba* L.). Abbiamo, come detto, residui di foresta planiziale stratificata con farnia (*Quercus robur* L.) in posizione dominante, affiancata da olmo (*Ulmus* spp. L.) e carpino bianco (*Carpinus betulus* L.). Esistono alterazioni nella struttura arborea di questi boschi, dovuto all'introduzione di piante esotiche infestanti (robinia, ciliegio tardivo, ailanto, ecc).

Il valore ambientale rimane comunque elevato anche in rapporto alla struttura dei boschi del Ticino, particolarmente complessa e con diversi strati di vegetazione:

- muschi e licheni a livello del suolo
- uno strato erbaceo
- uno strato arbustivo
- uno strato arboreo basso (costituito da piante che sopportano l'ombreggiatura)
- uno strato arboreo alto con chiome che sovrastano il tutto.

Questo tipo di composizione, tipica delle foreste subtropicali, è rarissimo nei boschi di clima temperato ma si incontra in quelli del Parco del Ticino dove consente, tra l'altro, la coabitazione di numerose specie animali. Ciascuna di queste può trovare, tra i vari strati forestali, l'habitat più idoneo alle proprie esigenze. Lo strato arboreo alto è dominato da tre specie: la farnia, su suoli leggermente più secchi, il pioppo bianco ed il pioppo nero in quelli leggermente più umidi. Più rari sono il tiglio (*Tilia* spp. L.) ed il frassino (*Fraxinus* spp. L.), mentre l'olmo, un tempo abbastanza diffuso, è stato sensibilmente ridotto da un'epidemia di grafiosi. Nello strato immediatamente inferiore si trovano le chiome del ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.), del carpino bianco, dell'acero campestre (*Acer* spp. L.) e del pado (*Prunus padus* L.), oltre, naturalmente, a tutti gli esemplari in crescita appartenenti alle specie più alte. Il nocciolo (*Corylus avellana* L.) e il biancospino (*Crataegus monogyna* L.) sono le specie più frequenti nella fascia tra i 5 ed i 10 metri, ma sono presenti anche il melo selvatico (*Malus sylvestris* L.) ed il corniolo (*Cornus mas* L.). Ancora nello strato arbustivo troviamo il sanguinello (*Cornus sanguinea* L.), il ligustro (*Ligustrum vulgare* L.), il prugnolo (*Prunus spinosa* L.), il rovo (*Rubus fruticosus* L.) e il pallon di maggio (*Viburnum opulus* L.).

Numerose sono inoltre le specie "parassite" che si attorcigliano ai rami ed ai tronchi degli alberi più alti; le più frequenti sono l'edera (*Hedera helix* L.), il caprifoglio (*Lonicera* spp. L.) , la vitalba (*Clematis vitalba* L.) ,la brionia (*Bryonia dioica* Jacq.) e la vite selvatica (*Vitis* spp. L.)

2.2-Protocollo utilizzato per il rilevamento vegetazionale

Il procedimento utilizzato per il rilevamento floristico e vegetazionale, effettuato all'interno dell'aeroporto, si basa sul metodo Braun-Blanquet. Questo metodo è usato molto diffusamente per lo studio della vegetazione; tra i suoi indubbi vantaggi la facilità e la rapidità di esecuzione, la possibilità di elaborazioni statistiche e la facilità di paragone. Il metodo di Braun-Blanquet consente lo studio della vegetazione e della sua struttura.

La struttura della vegetazione indica il modo in cui le varie componenti della copertura vegetale sono in essa disposte.

Per rilevare la vegetazione secondo il metodo di Braun-Blanquet, è necessario individuare preliminarmente un'area omogenea, in base a criteri fisiofigura-paesaggistici, che costituisca un campione rappresentativo della vegetazione che si vuole studiare. Quindi si valuta l'estensione della superficie da rilevare. La superficie da rilevare è uguale o maggiore di quella che corrisponde al "minimo areale", ovvero l'area minima entro la quale una associazione vegetale può giungere a svilupparsi in maniera completa. Per omogeneità si intende che la vegetazione presente non differisca in tutta l'area, in maniera sostanziale.

Per disomogeneità si intende, invece, che vi siano differenze di composizione e di frequenza di specie vegetali tra sottoaree definite, rispetto alla totalità dell'area.

Una volta constatato macroscopicamente se ci troviamo di fronte ad un insieme uniforme di specie vegetali o a grossa variabilità, si opera effettuando delle *transect-line* (transetto). I transetti sono delle linee (o aree) ipotetiche che vengono tracciate sul suolo per una lunghezza di circa 10-15 metri e per un'ampiezza di 1-2 metri, entro le quali, dopo opportune osservazioni, si vengono a riconoscere le specie suddivise per copertura (in termini percentuali), altezza, forma e periodicità.

Successivamente al riconoscimento e a questa prima analisi, si desume quali siano le piante guida della vegetazione e sotto quale serie vegetazionale vengono riconosciute.

Le serie vegetazionali offrono chiavi di lettura fondamentali per comprendere in che territorio ci troviamo, qual è la qualità del paesaggio, il clima, il substrato e la quantità di acqua presente nel terreno. Il metodo per essere valido deve essere applicato più volte sulla stessa area, perché sono sufficienti anche minime differenze del substrato (acqua, composizione minerale), per ottenere dalle risultati differenti.

Il rilevamento prevede la compilazione della seguente scheda riportata nella pagina seguente.

SCHEDA DI RILEVAMENTO DELLA VEGETAZIONE

Numero ril.

Operatore

Data

Regione **Comune** **I.G.M.** **Località**.....

Esposizione	N	NE	E	SE
	S	SW	W	NW

Giacitura..... Altitudine..... Inclinazione(°)..... Substrato geologico

Formazione vegetale

Serie di vegetazione

Governo e trattamento

Metodo di rilev. Superficie mq Copertura totale %

ANALISI STRUTTURALE

Strato n.	Altezza	Copertura %	Altezza media m	Tipo biologico			Formula e note
				Forma	Periodicità	Foglie	
7	> 25 m						
6	12 - 25 m						
5	5 - 12 m						
4	2 - 5 m						
3	0,5 - 2 m						
2	25 - 50 cm						
1	0 - 25 cm						

Legenda della tabella “analisi strutturale”:

COPERTURA

5 = continua (> 75 %)

4 = interrotta (50 - 75 %)

3 = a chiazze (25 - 50 %)

2 = scarsa (6 - 25 %)

1 = sporadica (1 - 5 %)

+ = quasi nulla (< 1 %)

SCALA DI BRAUN-BLANQUET:

5 = copertura > 75 %)

4 = copertura 50 - 75 %)

3 = copertura 25 - 50 %)

2 = abbondante, ma con copertura < 25 %)

1 = ben rappresentata, con copertura < 5 %)

+ = presente, con copertura assai scarsa

FORMA

W = alberi

L = liane

AL = arbusti legnosi

E = epifite

H = erbe

M = briofite e licheni

PERIODICITÀ

s = sempreverde

d = decidua

sd = semidecidua

o = afilla

Per quanto riguarda lo studio delle zone marginali all'aeroporto, ci si è basati su un'osservazione diretta della vegetazione e su un'analisi di supporti cartografici, estratti dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della provincia di Varese, rappresentanti:

- le “aree protette provinciali istituite”
- le “aree protette provinciali proposte”
- i “biotopi”
- le “aree di pregio ambientale provinciali”
- la “rete ecologica”
- i “sistemi ambientali”

2.3-Rilevamenti ornitologici

Il punto di partenza fondamentale per un eventuale piano di prevenzione, volto a ridurre il rischio di bird strike in un aeroporto, consiste nell'effettuare un'indagine ornitologica qualitativa e, per quanto possibile, quantitativa delle specie presenti nel sedime aeroportuale e nel suo intorno. Per questo fine, gli obiettivi della nostra indagine ornitologica sono:

- Creare una check-list delle specie presenti all'interno dell'aeroporto e nelle sue vicinanze .
- Stabilire, in base alle presenze registrate nel corso dell'anno, i calendari di presenza che ci permettano di definire quali solo le:
 - a) specie residenti, cioè quelle presenti tutto l'anno che in alcuni casi possono nidificare all'interno dell'aeroporto o che comunque lo frequentano per tutto l'anno;
 - b) specie presenti in modo stagionale come uccelli di passo o svernanti;
 - c) specie occasionali (generalmente migratrici) che possono esser presenti per periodi molto brevi dell'anno.
- Fornire una stima, attendibile, del numero di individui presenti per ogni specie.
- Fornire una mappatura della distribuzione e delle preferenze di habitat per ogni specie all'interno e nei pressi dell'aeroporto.
- Fornire una valutazione dell'effettivo rischio di bird strike proprio di ciascuna specie sulla base dei relativi dati di frequenza, periodo di presenza e tipo di distribuzione all'interno del sedime aeroportuale incrociati con i fattori di pericolosità standard desunti dai fattori comportamentali e morfologici propri di ciascuna specie.

Per poter creare un protocollo standardizzato di rilevamento, ad hoc per il nostro lavoro, è stata effettuata una prima visita all'aeroporto di Malpensa in data 26/07/2007. In questa visita, anche sulla base delle esperienze pregresse è stato compiuto, un sopralluogo in auto sulla strada perimetrale dell'aeroporto.

Sempre in auto sono state percorse le strade esterne, limitrofe al sedime aeroportuale, al fine di avere un'idea più generale possibile dell'area di studio.

Poiché dal passaggio in auto sulla strada perimetrale è risultato che da questa la visuale è ottima sia verso l'interno dell'aeroporto che verso i suoi spazi perimetrali, abbiamo deciso di assumere l'intera strada perimetrale come transetto per effettuare i nostri rilevamenti. Tutto ciò anche in base a conteggi di prova effettuati durante il percorso.

Per quanto riguarda i rilevamenti esterni all' aeroporto, che dovranno estendersi secondo le indicazioni ENAC in un raggio di 13Km, verrà prima effettuata un' analisi delle varie tipologie ambientali presenti tramite l' utilizzo della cartografia Corine, con successivi accertamenti di campo e tenendo conto dei materiali bibliografici e delle relazioni tecniche di carattere territoriale esistenti presso gli enti pubblici (Università, Regione, Provincia)

2.3.1-Protocollo utilizzato per i rilevamenti ornitologici

Il transetto (strada perimetrale evidenziata in rosso in figura 2.2) viene percorso in auto ad una velocità costante di 10-15Km/h e quando necessario viene compiuta una sosta nei punti evidenziati in giallo sulla foto posti a una distanza variabile da 200-500m in cui il rilevatore scende dall' auto ed osserva area circostante con un binocolo Nikon 10x50, inoltre è stata utilizzata per le fotografie una fotocamera Canon 400D con obiettivo 70-300mm

Figura 2.2



Gli uccelli contattati durante il transetto vengono registrati su una scheda come quella in figura 2.3.

Per gli uccelli contattati acusticamente o visivamente vengono annotati su detta scheda:

- l'ora e il minuto
- la specie
- il numero di individui
- se l' uccello/i è fermo o in volo e in questo caso se è ad un'altezza inferiore o superiore ai 100ft o superiore a 200ft.
- la posizione sua/loro sul sedime aeroportuale ricavata con l'ausilio di una foto aerea scaricata da Google-Earth su cui è stata posta una griglia con dei quadrati di 400m di lato (figura 2.4).

Figura 2.4



Come si può osservare nella foto i bordi delle piste coincidono con i confini del reticolo e sono in rosso, questo è stato fatto al fine di poter registrare con maggior chiarezza quali e quanti animali vanno direttamente ad interessare la zona in cui gli aerei atterrano e decollano poiché in queste fasi del volo si registra il maggior numero di bird strike.

- nel caso l'animale stia volando in modo rettilineo con una direzione ben determinata viene indicata oltre alla zona in cui è stato avvistato anche la zona in cui si sta dirigendo. Nel caso in cui l'animale sorvoli a bassa quota sempre una stessa zona o sia posato in un determinato punto viene precisato su che tipo di superficie sta sostando.

- nelle note sono state registrate altre informazioni che sono poi risultate utili ai fini del rilievo.

- in alto nella scheda vengono poi inseriti (oltre al nome del rilevatore) anche i dati di uno dei bollettini meteo della giornata indicando l'ora del bollettino, la temperatura, la visibilità, la nuvolosità, direzione e intensità del vento ed eventualmente se piove o è piovuto precedentemente al rilievo.

Le giornate di rilevamento nell'arco di un anno sono state 22 e per ogni giornata sono stati effettuati due rilievi uno al mattino (entro 3 ore dal sorgere del sole) e uno nel pomeriggio (entro 3 ore dal tramonto) periodi in cui l'attività dell'avifauna è maggiore ed è quindi più facile verificare la presenza. In seguito (tabella 2.2) sono riportate le date dei rilievi con i rispettivi bollettini meteo.

Tabella 2.2

Data	Meteo ore	Copertura	Temp. °C	Visibilità in Km	Pioggia	Direz.V. in °	Int. V. in nodi
26/07/2007	10.00	sereno	23	10	no	0	0
10/08/2007	10.30	sereno	26	10	no	120	2
22/08/2007	12.45	coperto	19	5	no	0	0
11/09/2007	17.30	sereno	25	10	no	100	2
25/09/2007	12.00	nuvoloso	22	5	no	40	3
09/10/2007	10.30	sereno	20	7	no	90	2
23/10/2007	10.40	sereno	13	10	no	260	2
09/11/2007	11.30	sereno	\	10	no	180	15
22/11/2007	10.00	coperto	7	3	si	var	2
05/12/2007	9.30	nuvoloso	2	10	no	100	2
19/12/2007	10.00	sereno	4	10	no	90	5
04/01/2008	11.00	coperto	3	10	si	0	0
23/01/2008	9.30	sereno	5	10	no	120	3
13/02/2008	9.50	sereno	7	5	no	0	0
27/02/2008	8.45	coperto	7	4	no	\	\
11/03/2008	9.40	sereno	8	10	no	360	6
26/03/2008	9.30	sereno	10	10	no	var	2
08/04/2008	14.45	coperto	16	10	no	360	9
23/04/2008	9.30	sereno	18	10	no	\	\
07/05/2008	9.30	nuvoloso	20	10	no	270	6
22/05/2008	8.30	coperto	12	10	si	180	8
05/06/2008	9.20	coperto	17	10	si	100	1

2.3.2-Analisi dei dati ottenuti dal monitoraggio dell'avifauna

La grande quantità di dati raccolti ci ha permesso di effettuare diversi tipi di analisi, qui di seguito indicate:

- Media aritmetica totale di uccelli contattati durante l'intero anno con relativo errore standard
- Media mensile di individui osservati con relativo errore standard
- Presenza nell'arco della giornata del numero medio mensile di uccelli presenti al mattino e al pomeriggio
- Media di individui contattati nelle singole celle rappresentate sulla mappa in figura 2.4 che costituiscono la nostra unità di campionamento
- Percentuale delle varie tipologie di suolo su cui è stata osservata la totalità della popolazione ornitica
- Numero medio mensile di contatti ossia di gruppi di uccelli tutti appartenenti ad un' unica specie e vicini tra loro considerati come un unico record sulla scheda in figura 2.3
- Rapporto tra numero di contatti in relazione al numero di individui, informazione importante per determinare la presenza o meno di grossi stormi di uccelli
- Frequenza delle presenze per tutta la fauna ornitica nelle singole celle rappresentate sulla mappa in figura 2.4 che costituiscono la nostra unità di campionamento
- Numero totale di specie contattate in ogni singola cella rappresentate sulla mappa in figura 2.4 che costituiscono la nostra unità di campionamento
- Valutazione dell'andamento della biodiversità secondo l'indice di Shannon (modificato) (Buckland, Magurran & al., 2005) calcolato su scala mensile tramite l'utilizzo della seguente formula:

$$M_j = -\sum_i q_{ij} \text{Ln}(q_{ij})$$

Dove M_j è il valore dell'indice di Shannon (modificato) nel periodo i (nel nostro caso è calcolato su scala mensile); q_{ij} è dato dal rapporto tra il numero medio mensile di individui osservati per ogni singola specie sul numero totale di individui osservati nel primo campionamento.

- Numero totale di specie rilevate in ogni mese

- L'individuazione delle specie TARGET vale a dire le specie che per le loro caratteristiche morfologiche e comportamentali possono venir considerate a maggior rischio per la navigazione aerea.

Le specie target sono state individuate secondo tre parametri, e per ognuno di questi è stato assegnato un punteggio da 1 a 3 in base alla grado di pericolosità potenziale. A punteggio maggiore corrisponde un livello di pericolosità maggiore. Per ogni specie sono stati sommati i punteggi di ciascun parametro ed è stato quindi possibile stilare una graduatoria per la pericolosità di ogni specie rilevata. Il punteggio ottenuto per ogni specie va da un minimo di 3 punti per le specie meno pericolose a un massimo di 9 per quelle più pericolose. I tre parametri presi in considerazione sono i seguenti:

A) Il primo parametro, di carattere generale, è stato ricavato in base a una larga serie di dati direttamente riferiti agli eventi di bird strike che hanno interessato nel tempo specie differenti (Dolbeer et al 2000; Davis et al 2003; Bell et al 2003); tali dati fanno riferimento alla massa corporea degli uccelli ed alle loro caratteristiche comportamentali (Tabella 2.3). I livelli da 1 a 4 rappresentano situazioni a più alto indice di pericolosità. Le specie incluse nelle categorie 5 e 6 sebbene spesso coinvolte in eventi di bird strike, sono quelle che causano danni minori o addirittura quasi nulli.

Tabella 2.3: Scala di rischio (indici di pericolosità decrescenti) delle specie ornitiche per un evento di bird strike. Da Davis et al 2003, modificata.

Livello	Caratteristiche	Indice di pericolosità
livello 1	specie gregarie di grandi dimensioni (> 1.8 kg)	3
livello 2	specie solitarie di grandi dimensioni (> 1.8 kg) o specie gregarie medio-grandi (1-1.8 kg)	3
livello 3	specie solitarie medio-grandi (1-1.8 kg) o specie gregarie di medie dimensioni (300-1000 gr)	2
livello 4	specie solitarie di medie dimensioni (300-1000 gr) o specie gregarie di piccole dimensioni (50-300 gr)	2
livello 5	specie solitarie di piccole dimensioni (50-300 gr) o specie gregarie di dimensioni molto piccole (< 50 gr)	1
livello 6	specie solitarie di dimensioni molto piccole (< 50 gr)	1

Come si osserva nella tabella l'indice di pericolosità da noi assegnato è riportato nella colonna di destra.

B) Il secondo parametro, è stato invece calcolato in base alla frequenza degli avvistamenti da noi rilevati durante il monitoraggio ed è quindi specifico dell'area di studio. Abbiamo quindi assegnato:

3 punti alle specie osservate costantemente (> di 6 giornate di rilevamento);

2 punti alle specie osservate occasionalmente (3-5 giornate di rilevamento);

1 punto alle specie osservate raramente (< di 3 giornate di rilevamento).

C) Il terzo parametro, basato anche esso sulle osservazioni da noi effettuate, e quindi specifico per l'area di studio, è stato ricavato tenendo conto del tipo di habitat e dalla distanza media dalle piste di atterraggio a cui sono stati osservati gli individui appartenenti alle varie specie. In particolare abbiamo assegnato:

3 punti alle specie prevalentemente osservate sulle piste o sugli strip erbosi prospicienti ad esse;

2 punti alle specie osservate sugli strip erbosi ma di solito non in prossimità delle piste;

1 punto alle specie che solitamente non frequentano strip erbosi e che non sono mai stati osservati in prossimità delle piste.

Una volta stabilita una graduatoria di pericolosità è stata fatta una presentazione dettagliata delle caratteristiche e del comportamento direttamente rilevate per le specie che hanno ottenuto un

punteggio compreso tra 9 e 8. Per le specie con un punteggio compreso tra 7 e 6 è stata fatta una breve descrizione, mentre le specie con un punteggio tra 5 e 3 non sono state prese in ulteriore considerazione in quanto ritenute marginali nei riguardi dei rischi per la navigazione aerea.

Per le specie target con un punteggio compreso tra 9 e 8 ne è stata analizzata nello specifico:

- la presenza media mensile;
- la presenza media nell'arco della giornata;
- la distribuzione spaziale media e la frequenza con cui sono state osservate nelle singole celle della grid map che costituiscono le nostre unità di campionamento;
- la percentuale delle varie tipologie di suolo sfruttate;
- l'attività, ossia la percentuale di individui osservati fermi al suolo, in sorvolo in una stessa zona e in volo con una direzione ben definita;
- per gli uccelli in transito da una zona all'altra ne è stata valutata per quanto possibile la direzione di volo considerando gli attraversamenti delle piste e non.

2.3.3-Metodologie di analisi del rischio di impatto tra aerei e volatili

Oltre all'elaborazione dei dati sopra descritta è stata fatta una valutazione del rischio di impatto con aeromobili costituito da ciascun avvistamento di uccelli, 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, (anche perché ogni ambiente aeroportuale è peculiare e presenta caratteristiche proprie),(J.R. Allan, 2000), abbiamo quindi creato, per effettuare una valutazione del rischio bird strike, una formula matematica che tiene conto di 3 parametri:

- caratteristiche di ogni specie,
- posizione sul sedime aeroportuale,
- quantità di volatili.

Per determinare la pericolosità che ogni specie può costituire 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; D.Bennett, 2004)

Poiché questi coefficienti sono riferiti, piuttosto che a singole specie, alle varie Famiglie o ai vari Ordini che costituiscono la classe Aves, abbiamo ritenuto congruo utilizzare come riferimento questi valori adattandoli alle specie presenti nella nostra area di studio.

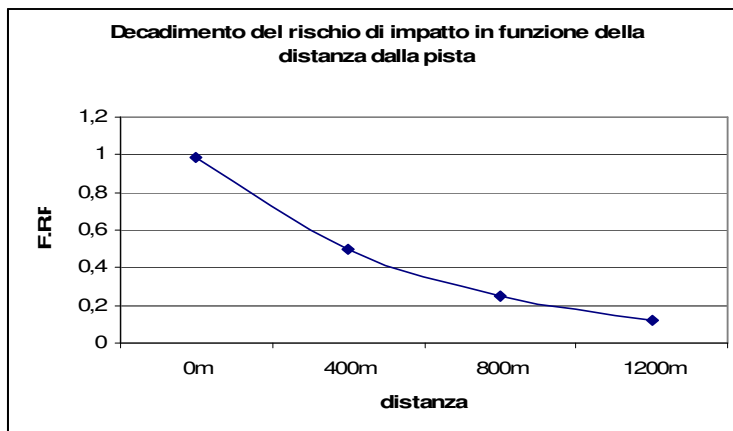
È stato quindi ricavato un fattore di rischio specie (F.R.S.) compreso tra 0 e 100 stimato in base alle caratteristiche fisiche, comportamentali e in base a frequenza e pericolosità degli eventi provocati. (tabella 5.9 in appendice a pag. 147)

Per quanto riguarda la posizione dei volatili al momento del contatto durante il monitoraggio, abbiamo ipotizzato che, all'aumentare della distanza dalla pista, si riduca l'eventualità che il volatile entri in rotta di collisione con l'aeromobile.

In base alla locazione sul sedime aeroportuale abbiamo stimato arbitrariamente un fattore di rischio posizione (F.R.P.) per ogni cella della griglia utilizzata per i rilevamenti.

Il coefficiente rischio posizione è compreso tra 0 e 0,99 ; per animali osservati fermi in pista è stato assegnato il valore massimo mentre per quelli in transito sulle piste è stato assegnato un coefficiente leggermente minore (0,90). In base alla distanza dalla pista questo coefficiente si riduce progressivamente dimezzandosi ogni 400m (figura 2.5).

Figura 2.5



Per la quantità di animali contattata abbiamo poi deciso di usare l'indice di Shannon calcolato su scala mensile piuttosto che il semplice numero di animali osservati, questa scelta ci permette di contestualizzare il singolo dato sul numero di volatili di una determinata specie con la presenza totale dell'intera comunità ornitica ed è quindi un fattore pesato relativamente all'effettiva frequenza di volatili in aeroporto (biodiversità totale)

La formula utilizzata per calcolare il Fattore di Rischio di Bird Strike (F.R.B.S) è stata la seguente:

$$F.R.B.S = (F.R.S.) \cdot (F.R.P.) \left(-\sum_i p_{ij} \ln(p_{ij}) \right)$$

Dove F.R.S. è il fattore di rischio specie (Doolber et al.,2000; D.Bennett, 2004); F.R.P. è il fattore rischio posizione calcolato su una media mensile per ogni specie e p_{ij} è il rapporto tra il numero medio di individui contattati mensilmente per una determinata specie sul numero medio mensile di individui contattati per tutte le specie di uccelli. Utilizzando questa formula abbiamo quindi calcolato l'F.R.B.S. medio per ogni mese, il coefficiente di rischio di ciascuna specie, stilando così una classifica delle specie più pericolose e per le tre specie più pericolose è stato poi calcolato l'andamento mensile del rischio.

2.4-Protocollo di rilevamento dei lagomorfi

Oltre alla registrazione degli eventi di avvistamento di lepri (*Lepus europeus*) e conigli (*Oryctolagus cuniculus*) durante i normali rilevamenti per le specie ornitiche, in data 23/5/08 è stato effettuato il rilevamento dei lagomorfi presenti negli strip erbosi all'interno del sedime aeroportuale.

Poiché le superficie erbose sono molto estese (circa 640 ettari), nell'impossibilità metodologica di effettuare un censimento a massima copertura abbiamo valutato l'abbondanza di animali per un campione dell'intera area di studio che fosse rappresentativo di questa. Tramite elaborazione statistica abbiamo poi effettuato una stima totale del numero di animali presenti all'interno dell'aeroporto (presupponendo ovviamente che la densità media dei lagomorfi in tutte le zone prative fosse omogenea). Per questa occasione abbiamo utilizzato come transetti di rilevamento le due piste di atterraggio (35R-17L e 35L-17R) che sono state percorse in auto ad una velocità di circa 10-15Km/h in entrambe le direzioni mantenendosi sempre sui bordi. L'area campionata risulta in questo modo di lunghezza uguale alle piste per una profondità standard di 200m di spazio erboso adiacente ad esse.

Il censimento dei lagomorfi è stato effettuato nelle ore notturne tra le 01:00 e le 02:30 e la rilevazione è avvenuta tramite l'utilizzo di un faro che, orientato perpendicolarmente rispetto all'asse della pista ci ha permesso di rilevare la presenza di lepri e conigli entro un raggio di 200m dal bordo-pista. Questa modalità di rilevamento è stata adottata sia per motivi logistici, in quanto è impensabile impegnare le piste di atterraggio per tempi lunghi e continuati durante le ore diurne, e sia perché ai fini del rilevamento risulta più facile contattare queste specie nelle ore notturne in quanto sono più attive e più facili da vedere grazie al riflesso provocato dal Tappeto lucido, un tessuto presente all'interno degli occhi di questi animali. Lepri e conigli, come molti altri vertebrati attivi soprattutto in condizioni di scarsa luminosità, presentano infatti dietro una parte della retina questa struttura anatomica che facilita la visione notturna (Liem & all. 2002) Per gli animali contattati è stata stimata la distanza dal transetto (piste di atterraggio) stabilendo 3 categorie (0-50m, 50-100m, 100-200m) e il numero di individui presenti in ogni avvistamento. Queste informazioni sono poi state rielaborate tramite il software **Distance sampling 5** che ci ha permesso di effettuare un'analisi della densità media degli animali e della stima del numero totale.

3-RISULTATI

3.1-Risultati del rilevamento vegetazionale

Le osservazioni sulla vegetazione presente all'interno dell'aeroporto sono di duplice natura, in primo luogo si sono raccolti i risultati di un censimento floristico sulle erbe spontanee e sulle loro associazioni, in modo da determinare la valenza ecologica del sito, la qualità del substrato, successivamente altro tipo di osservazioni sono state compiute sulle zone marginali all'aeroporto, sia le parti coltivate a seminativo, che le zone con una notevole consistenza arborea.

Figura 3.1: superficie boscata confinante con la recinzione aeroportuale



Figura 3.2: superficie erbosa interna al sedime aeroportuale

3.1.1-Vegetazione spontanea

Il rilevamento effettuato all'interno dell'Aeroporto Internazionale di Milano-Malpensa, è stato accurato lungo tutta la strada perimetrale, in quanto, su questo transetto ideale, si è osservato la maggior biodiversità. Il censimento ha previsto il riconoscimento delle singole specie di erbe spontanee e la stima della quantità, in termini di percentuale delle varie specie. Non si sono osservati popolamenti particolarmente diffusi di alcuna specie, in termini di quantità, mentre in termini di diversità floristica, quindi in qualità, si sono contate circa una ventina di specie (tabella 3.1).

Tabella 3.1: Risultati censimento erbe spontanee effettuato nell'ottobre 2007

Specie	Quantità (in percentuale tra le varie specie)
<i>Plantago spp.</i> L.	10 %
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1 esemplare
<i>Digitaria spp.</i> L.	10%
<i>Achillea millefolium</i> L.	5%
<i>Settaria spp</i> L.	5%
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	5%
<i>Crysanthemum segetum</i> L.	5%
<i>Dianthus carhusianorum</i> L.	5%
<i>Paspalum spp.</i> L.	5%
<i>Veronica spp</i> L.	5%
<i>Taraxum spp.</i> L.	5%
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	5%
<i>Daucus carota</i> L.	5%
<i>Euphorbia peplus</i> L.	5%
<i>Agropyrum spp.</i> L.	5%
<i>Phragmites spp.</i> L.	10%
<i>Gypsophyla muralis</i> L.	10%

Tra le specie si riconoscono elementi della vegetazione che sono stati ricondotti alle serie delle sinantropiche-emicriptofite e sinantropiche-terofite.

Nella serie delle sinantropiche-terofite la vegetazione è a sviluppo invernale/primaverile, infestanti le colture cerealicole. Nella serie delle sinantropiche-emicriptofite la vegetazione è di tipo nitrofilo-ruderale più o meno mesofila. Altre piante censite appartengono a quel gruppo di piante annuali che

vengono riconosciute come “piante infestanti per il tappeto erboso”, in quanto attecchiscono selettivamente in quei terreni che sono atti a sostenere il prato.

Lungo la strada perimetrale si riconoscono elementi arborei quali pioppi, tigli, robinie olmi, salici e specie arbustive quali il biancospino. Sul lato ovest dell'aeroporto, lungo il margine esterno, tra gli alberi confinanti individuiamo esemplari di farnia e carpini. Alcune parti del bosco a est risulta degradato da popolamenti di piante infestanti quali l'ailanto (*Ailanthus spp. L.*) e la *Robinia pseudoacacia L.*

Sono presenti inoltre pruni, aceri e altre specie di quercia. Alcuni esemplari arborei, rappresentati da salici, olmi e faggi, sono posizionati in maniera isolata all'interno delle superfici ad erba, questi svolgono un forte ruolo di richiamo per vari animali.

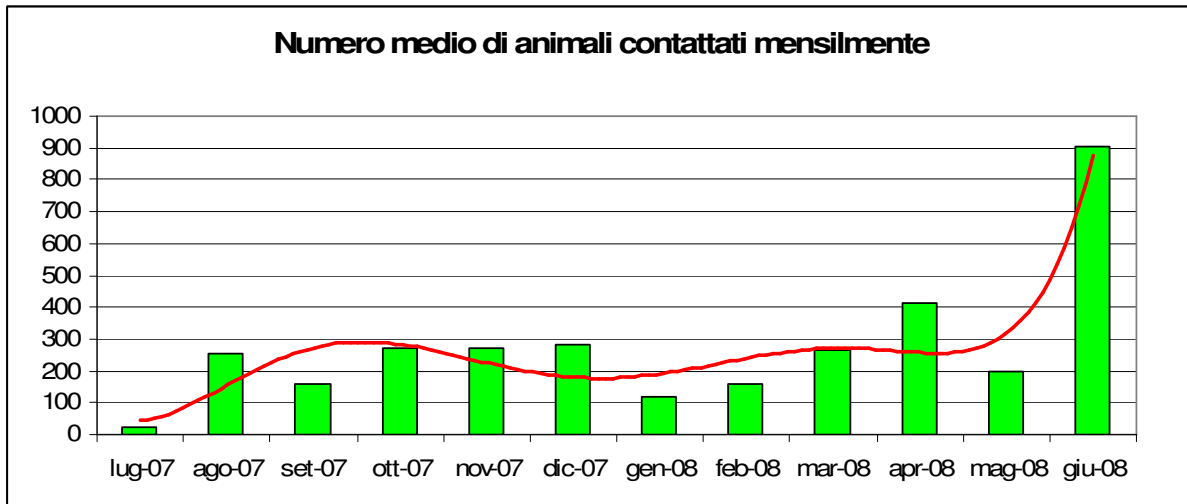
3.2-Risultati dei rilevamenti ornitologici

3.2.1-Distribuzione globale dell' avifauna in aeroporto

Nel corso dell'intero anno di monitoraggio sono stati contattati in totale 11.259 animali con una media di 276,1 ($\pm 63,7$) animali registrati ad ogni visita.

Come possiamo notare dalla figura 3.3 il numero di animali contattati mediamente ogni mese è rimasto costante, salvo un picco massimo registrato nel mese di giugno e uno minimo in quello di luglio. Tale andamento è confermato a livello statistico dalla linea di tendenza (figura 3.3, linea rossa) che si mantiene piatta attraverso tutte le stagioni salvo i cambiamenti di tendenza nei mesi sopra menzionati.

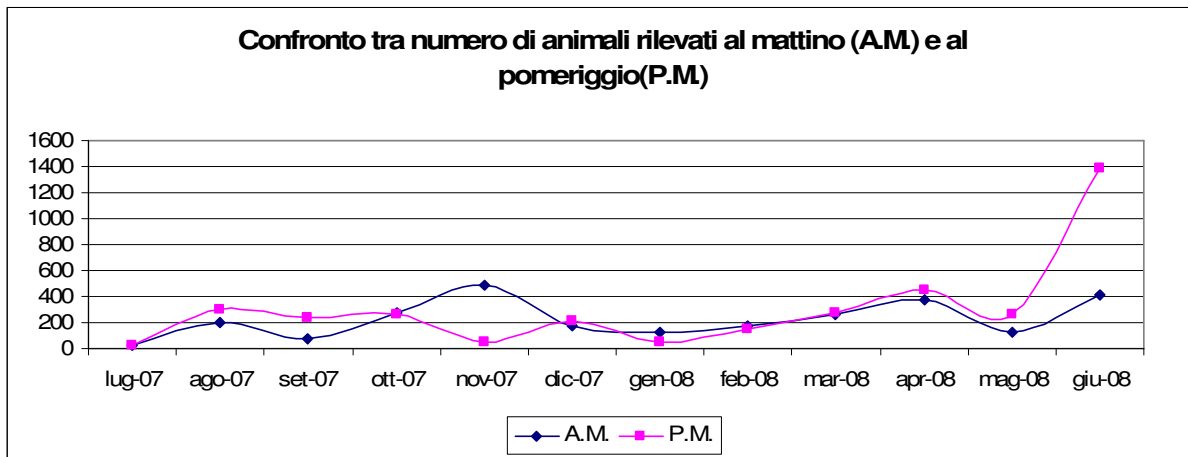
Figura 3.3



Oltre all'andamento su scala mensile sono state prese in considerazione anche le presenze giornaliere degli uccelli riportate in figura 3.4. In particolare modo è stata fatta una valutazione sul numero di animali presenti al mattino (AM) e al pomeriggio (PM).

Nota: Tutti i dati numerici relativi ai grafici dei seguenti paragrafi sono riportati alla fine in Appendice.

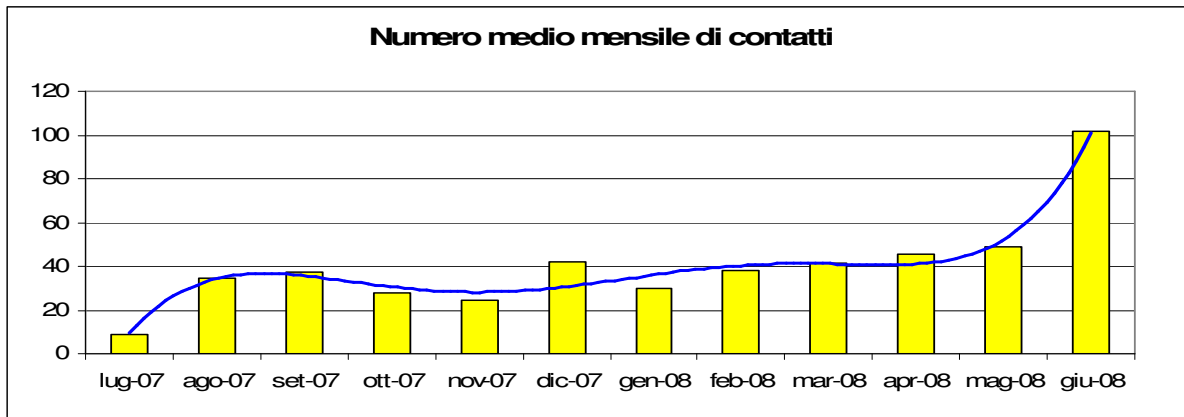
Figura 3.4



Come si può osservare l'andamento giornaliero delle presenze è omogeneo nel corso dell'anno di monitoraggio con una leggera prevalenza del numero di animali nelle ore pomeridiane tra luglio e ottobre e tra maggio e giugno mentre nei mesi invernali il numero di presenze mattutine e pomeridiane ha un andamento largamente sovrapponibile. I mesi con una maggior differenza di presenze sono risultati essere novembre, con una prevalenza di animali al mattino e giugno con una pronunciata prevalenza nel pomeriggio. In totale il numero di animali rilevati al mattino è stato di 5.346 contro i 5.913 contattati nei rilevati al pomeriggio.

Oltre al numero medio di uccelli appare utile considerare anche quello dei "contatti" (che in questa sede si intendono come gli eventi di avvistamento indipendentemente dal numero effettivo di individui avvistati); il loro numero totale, ossia i singoli record riportati sulle schede di rilevamento, è stato di 1.660 con una media di 40,02 ($\pm 6,42$) contatti con animali singoli od in gruppo per ciascuna rilevamento (figura 3.5). Come possiamo notare dalla linea di tendenza in blu in tale figura, il numero di eventi di contatto mantiene un andamento abbastanza omogeneo per tutto l'anno salvo nel periodo fine primaverile inizio estivo, in cui si nota un aumento che diviene consistente a giugno.

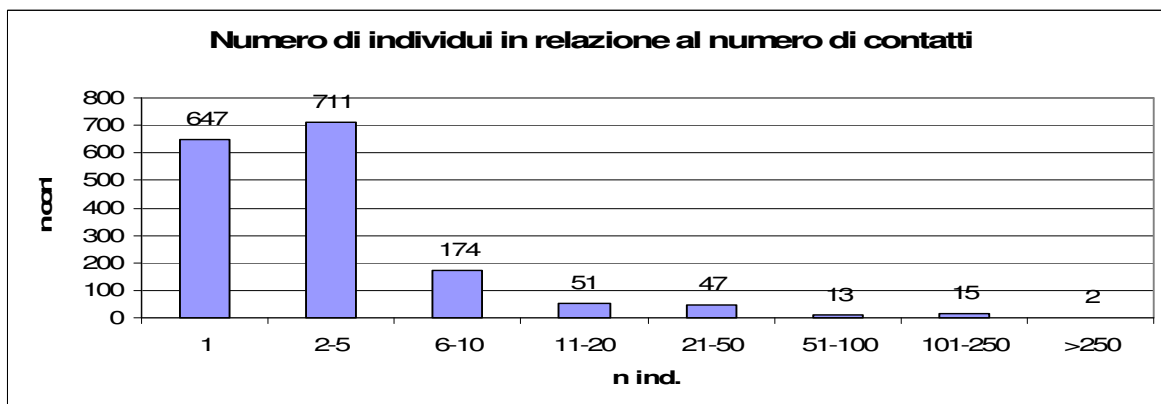
Figura 3.5



L'andamento degli eventi di contatto con volatili riprende abbastanza fedelmente quello del numero medio di avvistamenti di individui per mese rappresentando tuttavia una differente fenomenologia legata questa volta non alla quantità ma al numero di volte che un potenziale pericolo (animale singolo o in gruppo) si verifica all'interno del sedime aeroportuale.

Un altro aspetto molto interessante da considerare in un ambito aeroportuale è il numero di animali registrati in ogni contatto; questo dato ci fornisce un'idea piuttosto chiara sulla presenza o meno di potenziali stormi di uccelli che possono creare gravi problemi alla navigazione aerea. Nella figura 3.6 si nota come la grande maggioranza dei contattati durante la raccolta dati sia relativa ad animali singoli (647 contatti) o a gruppi di 2-5 individui (711 contatti); sempre dalla medesima figura si evince la rarità dei contatti con grandi stormi di uccelli (> 250: 2 contatti).

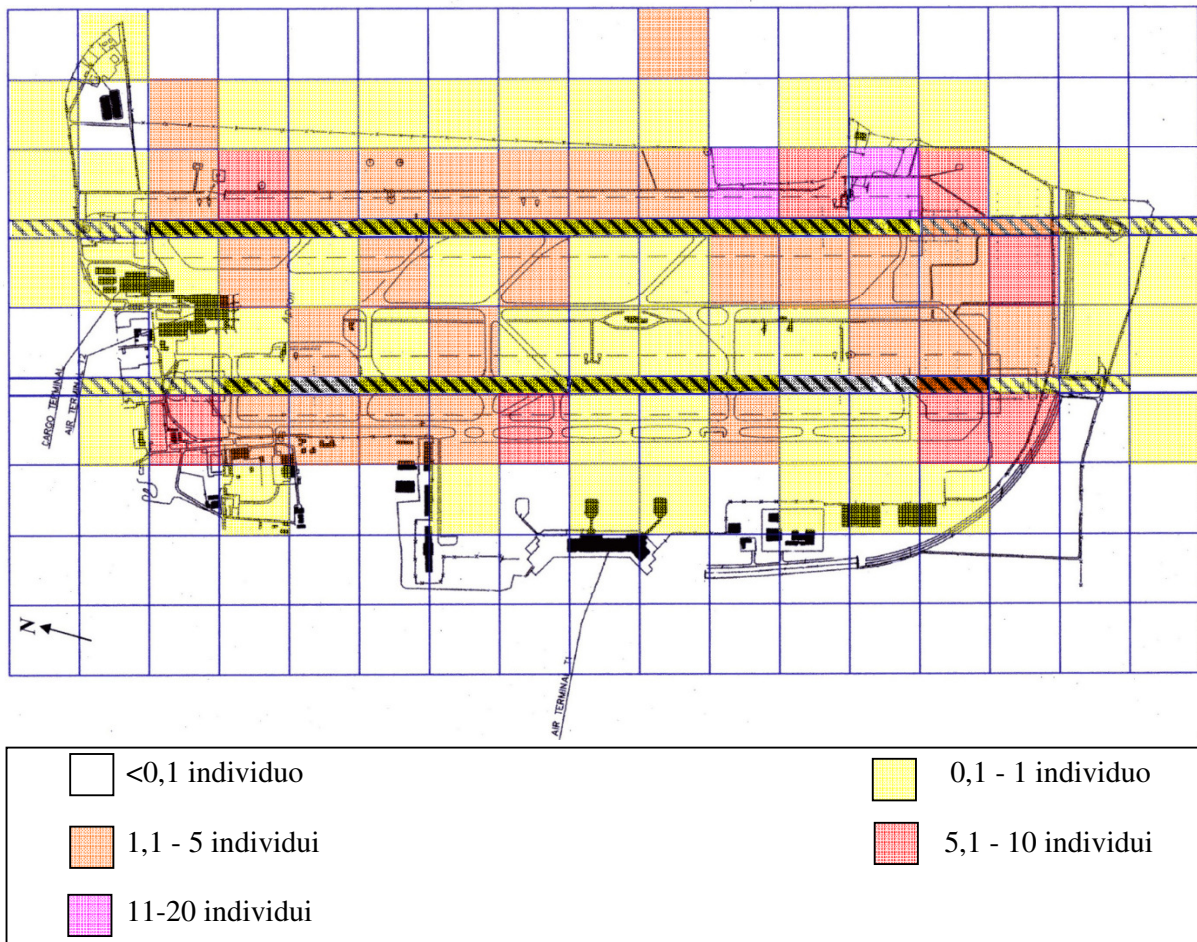
Figura 3.6



Se andiamo ad analizzare poi la distribuzione spaziale delle osservazioni nei differenti quadrati-campione durante l'intero anno (figura 3.7), possiamo osservare come questa risulti piuttosto

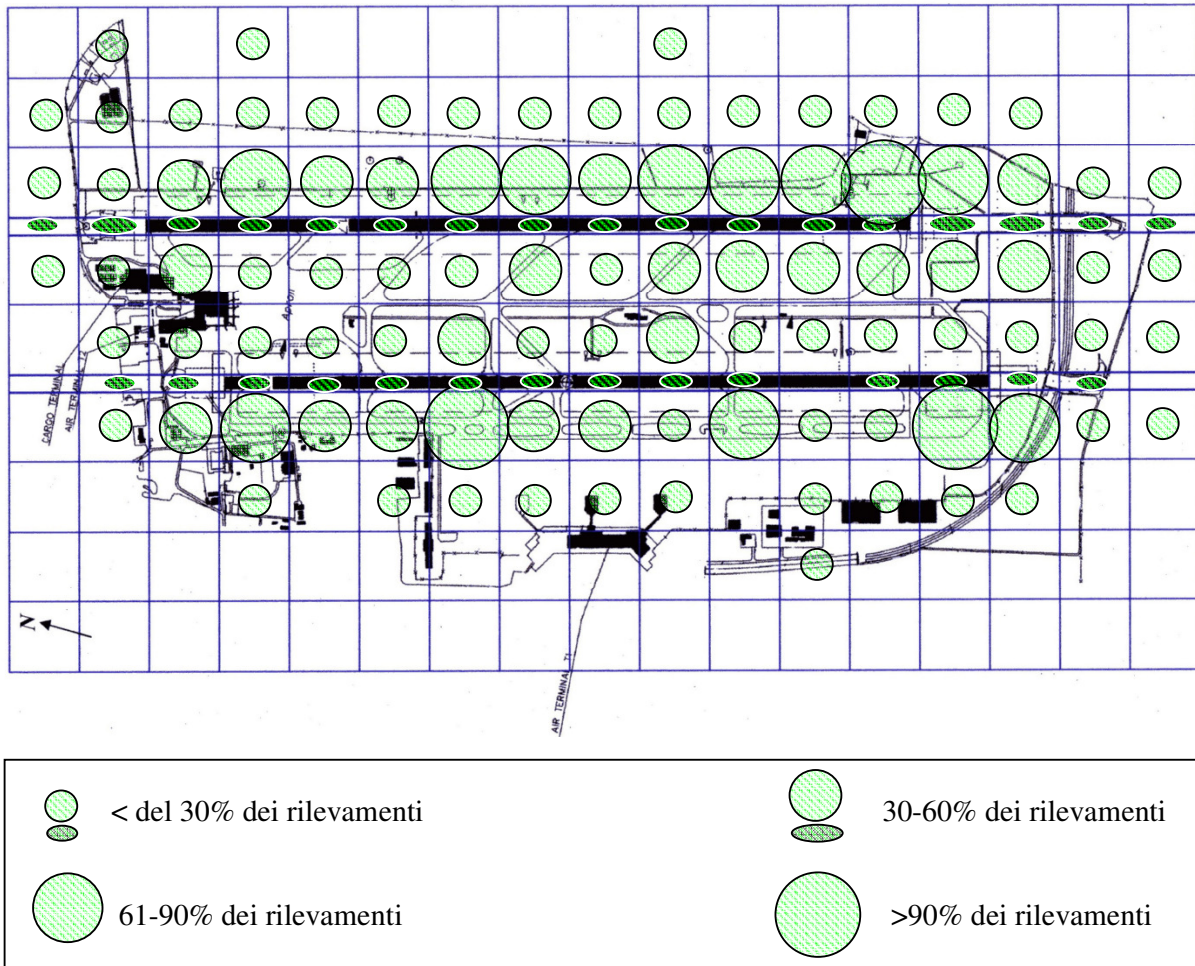
omogenea su quasi tutta l'area eccezion fatta per alcune zone che presentano particolari fonti attrattive, costituite quasi esclusivamente da vegetazione boschiva o arbustiva.

Figura 3.7: numero medio di uccelli contattati in ogni cella durante tutto il periodo di monitoraggio



Oltre alla media di animali osservata in ogni cella sulla grid map un altro importante aspetto preso in considerazione è stato la frequenza con cui gli animali sono stati contattati nelle singole celle (figura 3.8).

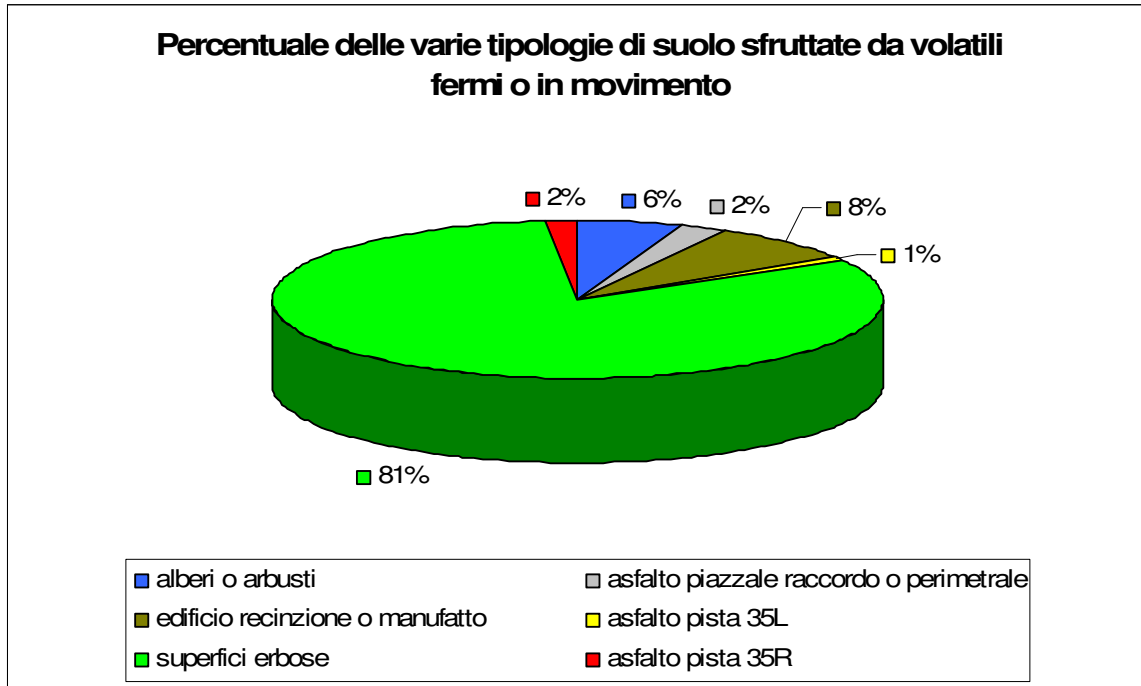
Figura 3.8: frequenza delle presenze per tutta la fauna ornitica contattata ferma o in sorvolo in una stessa zona sul sedime aeroportuale espressa in percentuale



Come si può notare le aree in cui si ha una frequenza più alta di contatti, vale a dire dove ci sono più possibilità di osservare uccelli, sono ampiamente presenti sull'intero sedime aeroportuale; in particolare il lato Est della pista 35R-17L appare essere ad alta attrattiva registrando in tutte le celle alte frequenze di contatto. Lo stesso si può affermare per il lato Ovest prospiciente l'aerostazione anche se nella parte Sud la presenza durante i rilevamenti di movimenti di terra può aver causato una concentrazione solo temporanea di uccelli.

Per quanto riguarda le varie tipologie di suolo sfruttate dai volatili fermi o in sorvolo all'interno dell'aeroporto, riportate nella figura 3.9, risulta che più del 80% di essi frequenta superfici erbose

Figura 3.9



Come si nota oltre al manto erboso le altre tre tipologie di suolo preferite, se pur in misura molto minore, dalla fauna ornitica sono risultate essere:

-edifici recinzioni e manufatti (accomunati insieme perché ritenuti tutti facenti parte della categoria ‘strutture artificiali’);

-alberi e arbusti

Inoltre abbiamo unito le superfici asfaltate di piazzali raccordi e perimetrale per poter effettuare più facilmente un confronto con le piste di atterraggio.

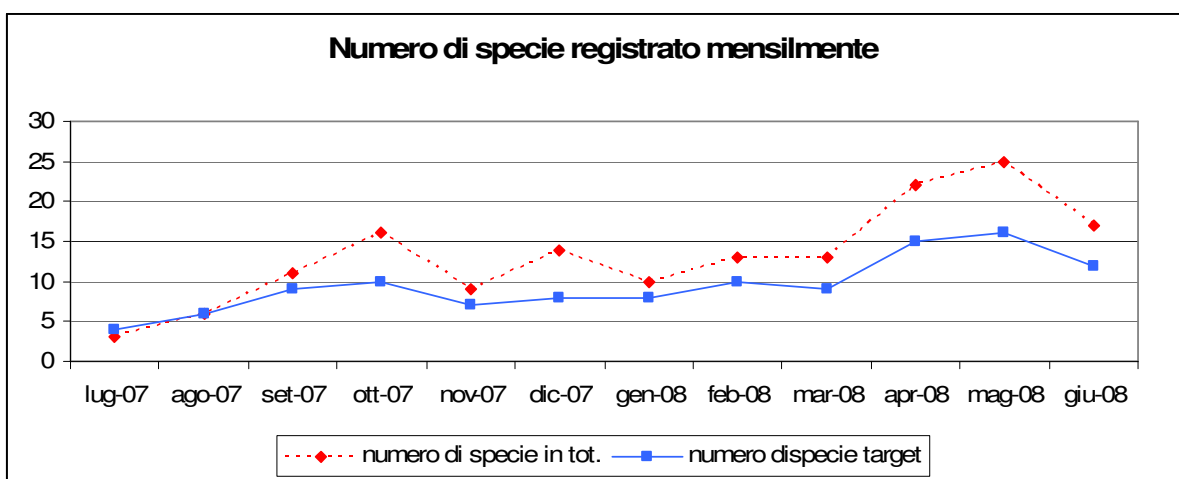
Come si osserva la frequenza da parte dei volatili di tutte le superfici asfaltate, piste e non, è abbastanza confrontabile e rispetto alle altre categorie è relativamente bassa (1-2%). Un dato che emerge è però la più alta frequentazione, da parte degli uccelli della pista 35R, ossia la pista più vicina alle superfici boscate e maggiormente distanti dai piazzali dove si ha la maggiore attività antropica.

3.2.2-Specie monitorate nell'intero periodo di rilievo

Il numero totale di specie di volatili rilevate durante l'intero arco dell'anno è stato di 44, inoltre è stata registrata spesso la presenza di Lagomorfi (lepri e conigli selvatici) e in alcuni casi di una o più volpi (specie trattate in seguito in una sezione a parte)

I mesi primaverili (aprile e maggio) sono risultati essere quelli con il maggior numero di specie contattate (figura 3.10)

Figura 3.10

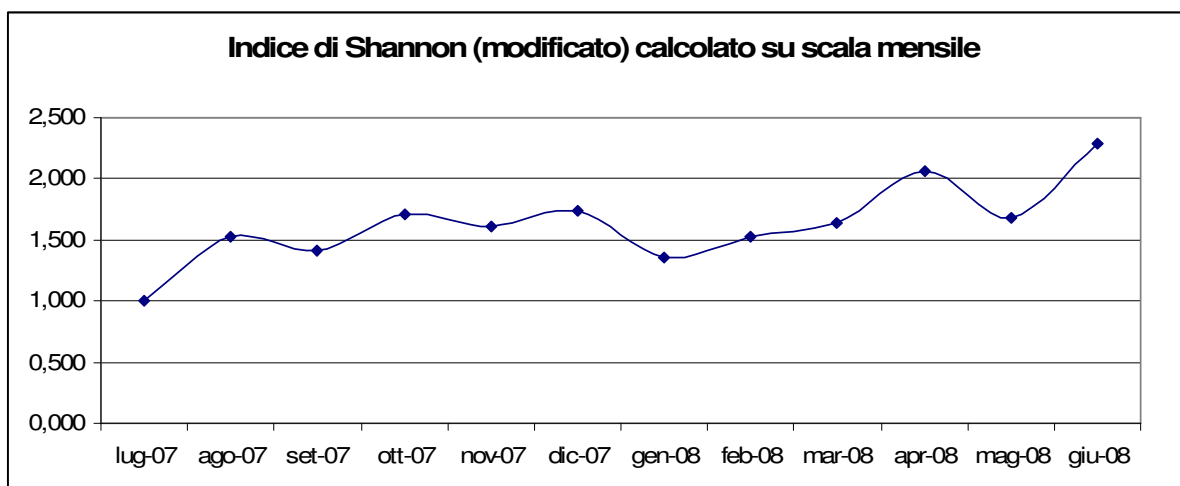


Nella figura 3.10 oltre al numero mensile totale di specie, evidenziato dalla linea rossa tratteggiata, abbiamo riportato anche il numero mensile di specie target in azzurro che, come vedremo, sono risultate essere secondo i parametri elencati in materiali e metodi, quelle che potenzialmente possono risultare più pericolose per la navigazione aerea.

Come si nota dalla figura 3.10 il numero di specie target ha una variazione mensile del tutto simile a quella del numero di specie totale.

Per quanto riguarda una valutazione statisticamente testabile della biodiversità su scala mensile per l'intero anno di monitoraggio è stato poi utilizzato l'indice di Shannon modificato (Buckland et al, 2005) che ci permette una valutazione statistica di uso sempre più generalizzato nelle azioni di monitoraggio, sia del numero di individui che della loro specie di appartenenza in modo combinato. È per questa ragione che si può a buona ragione usare il termine di biodiversità intesa come diversità totale degli eventi osservati.(figura 3.11)

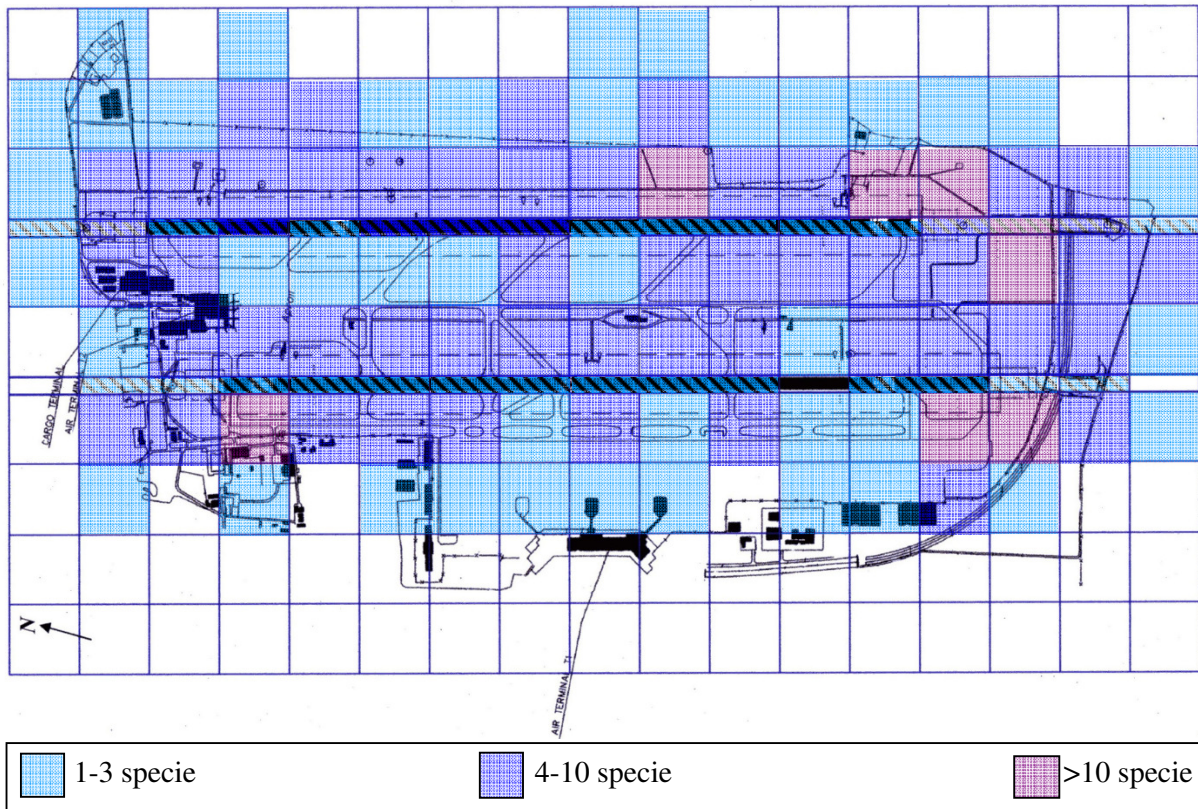
Figura 3.11



La curva risultante mette in evidenza un andamento temporale sostanzialmente stabile con variazioni mensili limitate ma con al tempo stesso una tendenza nell'aumento dei valori di curva che interessa i mesi primaverili-estivi. Il flesso maggiore è relativo invece ai mesi invernali che risultano dunque quelli più poveri a livello dell'intera annualità monitorata. Questo risultato conferma, da un punto di vista statistico, gli andamenti registrati a livello di presenze mensili (figura 3.3) sottolineandone la validità di rappresentazione del fenomeno osservato.

Abbiamo poi analizzato il numero di specie contattate in ogni singola cella rappresentato in figura 3.12. Questo ci porta a considerare come le caratteristiche ambientali riscontrate siano adatte a soddisfare le esigenze di un numero notevole di specie. Ancora una volta è la zona Sud delle piste quella con una maggiore frequenza di avvistamento di specie differenti. Tale ricchezza è tuttavia determinata in massima parte dai passeriforme di piccole dimensioni.

Figura 3.12: Numero totale di specie contattate in ogni cella



Vediamo adesso l'elenco totale delle specie di uccelli registrate riportato in ordine alfabetico nella tabella 3.2 con la fenologia relativa all'area di studio (Maffei, 2001) e la presenza in aeroporto

Tabella 3.2

Specie		Ordine	Fenologia	Presenza in aeroporto
Airone bianco	<i>Egretta alba</i>	Ciconiiformes	M, W, B irr	rara
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	Ciconiiformes	S par, B, M, W	rara
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	Accipitriformes	M, B	rara
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	Passeriformes	S, B, M, W	costante
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	Passeriformes	M, B	rara
Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	Passeriformes	M, B, (W) irr	occasionale
Ballerina bianca	<i>Montacilla alba</i>	Passeriformes	S, B, M, W	costante
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	Passeriformes	S, B, M irr (reg?)	raro
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Passeriformes	S, B, M, W	occasionale
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	Passeriformes	S, B, M, W	rara
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	Passeriformes	S, B, M, W	raro
Codiroso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Passeriformes	M;B	raro
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Passeriformes	M, B, W par	costante
Colombaccio	<i>Colomba palumbus</i>	Columbiformes	M, W, S par, B	occasionale
Colombo	<i>Columba livia f. domestica</i>	Columbiformes	S,B	costante
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	Passeriformes	S,B,M,W	costante
Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	Charadriiformes	M, B	raro
Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Passeriformes	M, B	costante
Fagiano	<i>Phasianus colchinus</i>	Galliformes	S,B	occasionale
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	Falconiformes	M,E irr.	raro
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	Accipitriformes	M,B,W	raro
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	Falconiformes	S, B, M irr (reg?), irr	raro
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Passeriformes	S, B, M, W	costante
Gazza	<i>Pica pica</i>	Passeriformes	S, B, M irr, (W)	costante
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Falconiformes	S, B, M, W par	costante
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	Passeriformes	S, B, M irr	rara
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Passeriformes	S, B, M, W	raro
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	Accipitriformes	M, B	raro
Passera domestica	<i>Passer domesticus</i>	Passeriformes	S, B, M irr (reg?)W	costante
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	Charadriiformes..	M, W, B	rara
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	Piciformes	S, B, M irr	raro
Pispola	<i>Anthus parsensis</i>	Passeriformes	M, W, E irr	occasionale
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	Accipitriformes	S, B, M, W par	costante
Poiana codabianca	<i>Buteo rufinus</i>	Accipitriformes	accidentale	rara
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	Galliformes	M, B, (W irr)	rara

Specie		Ordine	Fenologia	Presenza in aeroporto
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	<i>Passeriformes</i>	M, B, W irr	costante
Rondone	<i>Apus apus</i>	<i>Apodiformes</i>	M, B	costante
Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	<i>Passeriformes</i>	S par, B, M, W	raro
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	<i>Passeriformes</i>	M, B	raro
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	<i>Passeriformes</i>	S, B, M, W	costante
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	<i>Passeriformes</i>	M, B, S par	occasionale
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	<i>Passeriformes</i>	M, B, W par	raro
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	<i>Passeriformes</i>	M, B, W par, Spar?	rara
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	<i>Passeriformes</i>	S, B, M, W par	raro

Legenda tabella 3.2:

Fenologia: B=nidificante; S=sedentaria; M=migratrice; W=svernante; Reg=regolare; Irr=irregolare; Par=Parziale; ?=dietro ogni simbolo significa incerto

Presenza in aeroporto: costante=osservata in più di 6 giornate di rilevamento; occasionale=osservata in 3-5 giornate di rilevamento; rara=osservata in 1-2 giornate di rilevamento

3.3-Analisi dettagliata delle specie target

In questa fase dell'elaborato andremo ad esaminare più nello specifico le specie che possono costituire un rischio maggiore per gli eventi di Bird Strike, definite quindi come **specie target**, individuate secondo i parametri (A, B e C) elencati in materiali e metodi (pagg. 26-27)

Nella tabella 3.3 sono indicati a fianco ad ogni specie i punteggi assegnati per i 3 parametri A B e C ed il **totale** (=A+B+C), secondo questi parametri le specie classificate come target con un punteggio totale compreso tra 9 e 8 (evidenziate in arancione) sono risultate essere 10, e di queste ne è stata fatta un'analisi approfondita. Per le 12 specie con un punteggio compreso tra 7 e 6 (evidenziate in giallo) ne è stata fatta una breve descrizione, mentre le restanti specie con un punteggio tra 5 e 3 non sono state prese in considerazione in quanto ritenute prive di rischio per la navigazione aerea.

Tabella 3.3

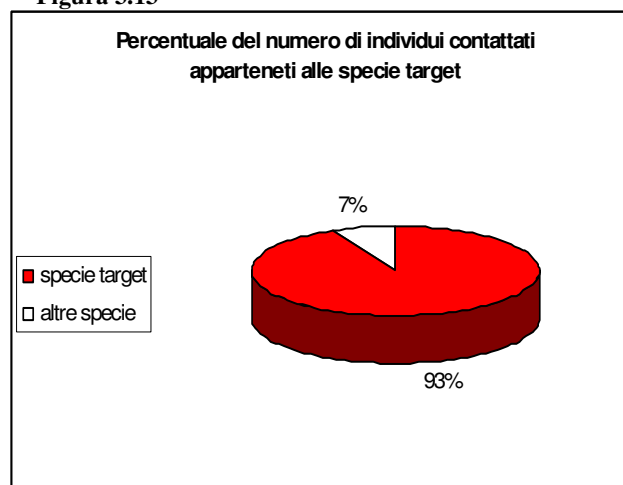
specie	A	B	C	totale	specie	A	B	C	totale
cornacchia	3	3	3	9	balestruccio	1	2	2	5
allodola	2	3	3	8	ballerina bianca	1	2	2	5
gheppio	2	3	3	8	codiroso spazzacamino	1	3	1	5
colombo	2	3	3	8	culbianco	1	3	1	5
poiana	3	3	2	8	cardellino	1	2	1	4
rondine	2	3	3	8	strillozzo	1	2	1	4
rondone	2	3	3	8	corriere piccolo	1	1	2	4
storno	2	3	3	8	ghiandaia	2	1	1	4
gazza	2	3	3	8	picchio verde	2	1	1	4
fringuello	2	3	3	8	quaglia	2	1	1	4
passera domestica	2	3	2	7	cinciallegra	1	1	1	3
airone cenerino	3	1	2	6	codibugnolo	1	1	1	3
airone bianco	3	1	2	6	codiroso	1	1	1	3
albanella minore	2	1	3	6	averla piccola	1	1	1	3
colombaccio	2	2	2	6	merlo	1	1	1	3
fagiano	3	2	1	6	pispolo	1	1	1	3
falco cuculo	2	1	3	6	saltimpalo	1	1	1	3
falco di palude	2	1	3	6	stiacchino	1	1	1	3
nibbio bruno	2	1	3	6	beccamoschino	1	1	1	3
poiana codabianca	3	1	2	6	tordo bottaccio	1	1	1	3

falco pellegrino	2	1	3	6
pavoncella	2	1	3	6

tottavilla	1	1	1	3
verzellino	1	1	1	3

L'analisi delle specie target in seguito riportata, determinante dal punto di vista gestionale, interessa la grande maggioranza degli uccelli contattati (Figura 3.13) e fornisce quindi una panoramica esaustiva sulla situazione generale della fauna presente sul sedime aeroportuale, le specie sono riportate secondo il punteggio **totale (A+B+C)** decrescente

Figura 3.13



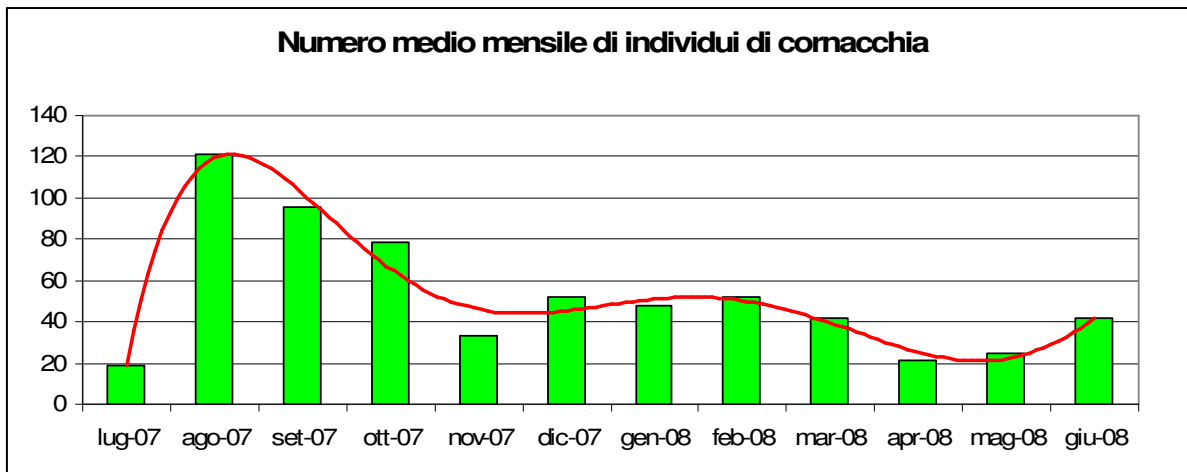
3.3.1-Cornacchia grigia (*Corvus corone*)

Specie stanziale si osserva spesso solitaria o in coppia, alle volte in grandi stormi su campi cosparsi di letame, si ciba a terra di qualsiasi tipo di invertebrato, uova granaglie e rifiuti. Nidifica sugli alberi con un grande nido di rami, depone 1 covata di 4-6 uova tra marzo e luglio. Vive 5-10 anni, pesa 540-600g ed ha un apertura alare di 93-104cm (R.Hume, 2003)



Durante l'intero anno di monitoraggio il numero animali contattati complessivo per questa specie è stato di 2324 con una media di 52,33 ($\pm 9,02$) a ogni visita, la presenza di questa specie sul sedime aeroportuale è stata costante per tutto l'anno (figura 3.14). Nei mesi di agosto, settembre e ottobre è stato registrato un aumento del numero di individui contattati con un picco nel mese di agosto in cui sono stati contattati di media 121,25 animali; nel resto dell'anno invece il numero medio di contatti è oscillato tra 20 e 50 cornacchie.

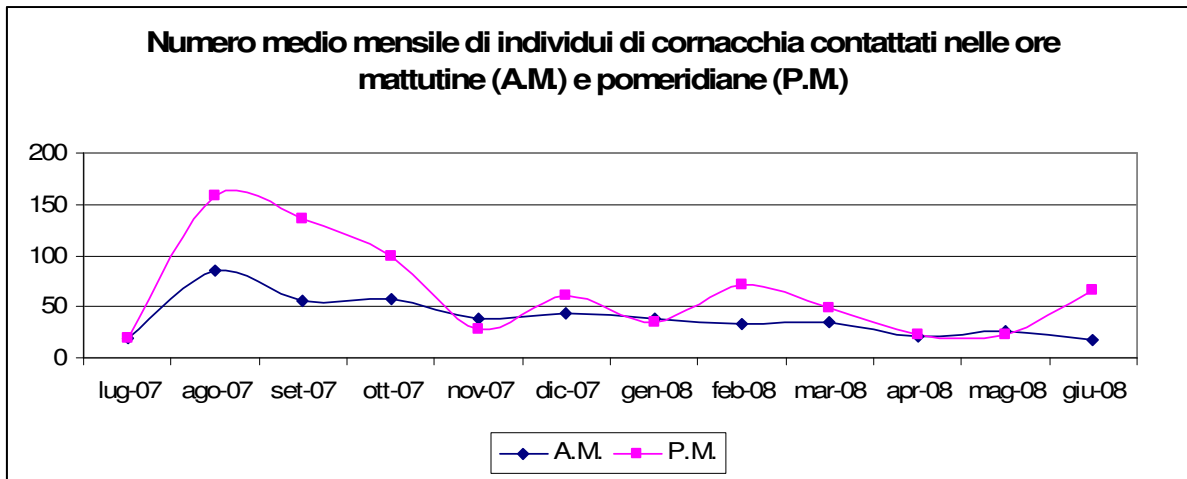
Figura 3.14



Se andiamo ad analizzare la presenza giornaliera di questa specie sul sedime aeroportuale (figura 3.15) si osserva che vi sono differenze sostanziali nel numero di cornacchie solo nei mesi di agosto, settembre e ottobre in cui sono state mediamente contattate più cornacchie nel periodo mattutino.

Per il resto dell'anno le cornacchie sono state registrate in quantità confrontabili nei rilievi mattutini e pomeridiani.

Figura 3.15



Per quanto riguarda la distribuzione spaziale, la cornacchia è certamente la specie più onnipresente e rappresentativa tra quelle riscontrate all' aeroporto di Malpensa ed è avvistabile in modo costante su un po' tutte le zone (figure 3.16 e 3.17).

Siamo comunque in grado di sostenere che la zona in cui certamente questa specie è risultata esser più frequente è quella a Sud in prossimità della testata 35R della pista.

Figura 3.16: distribuzione spaziale della media di individui osservati fermi al suolo o in sorvolo nella stessa zona per la cornacchia

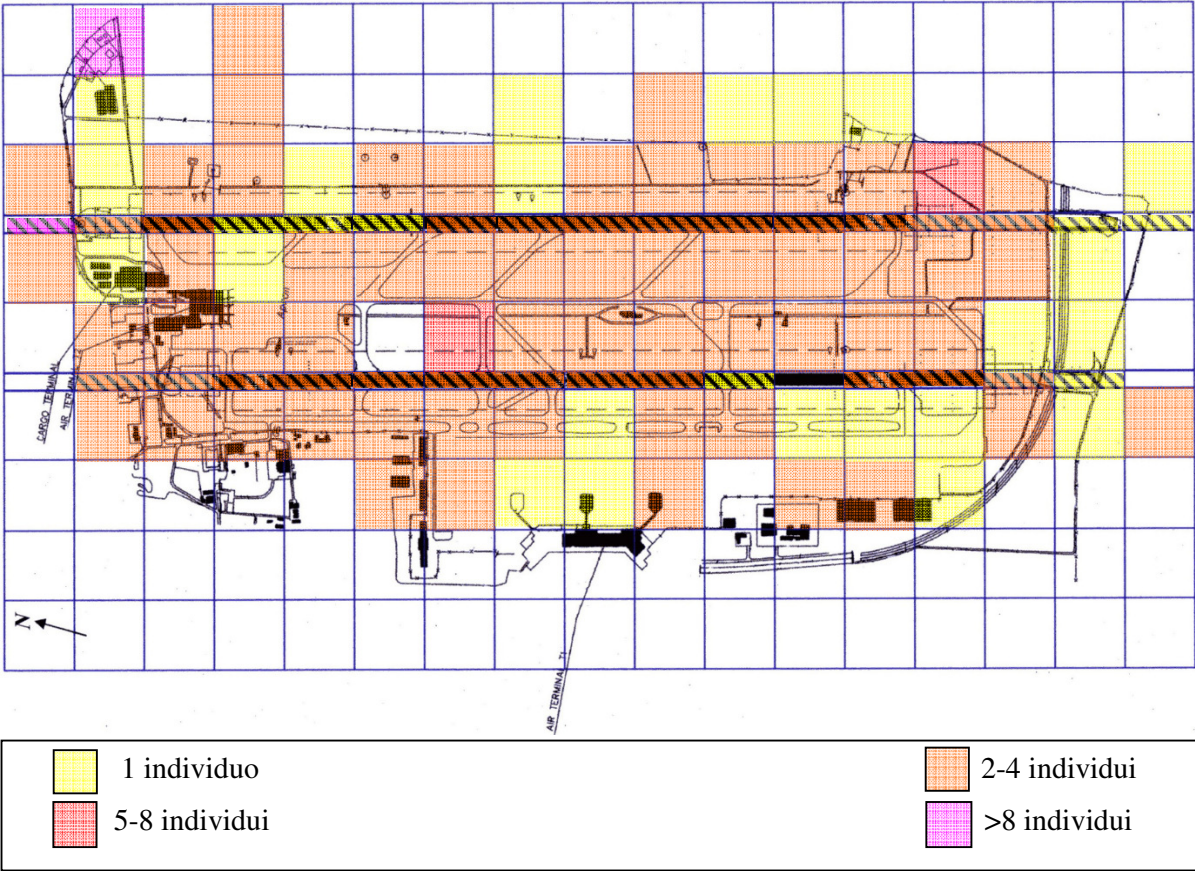
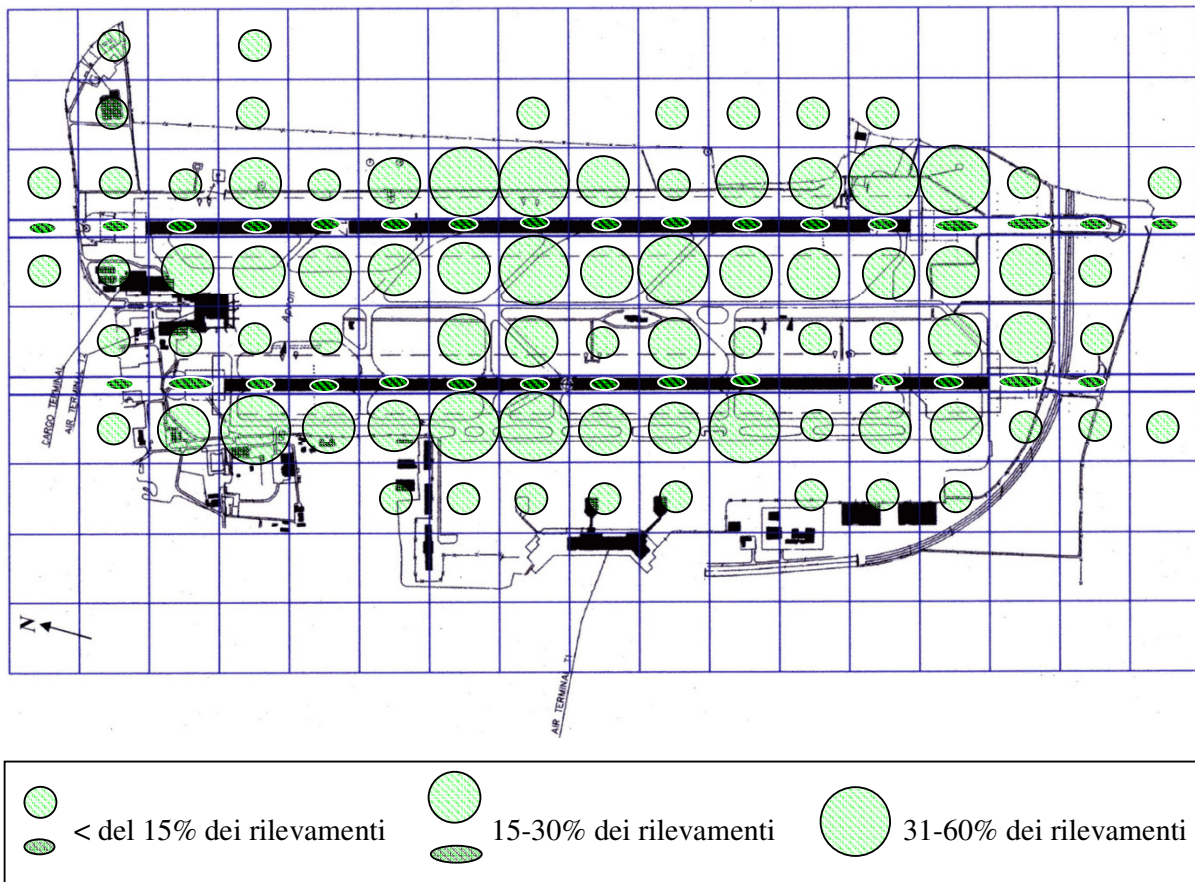
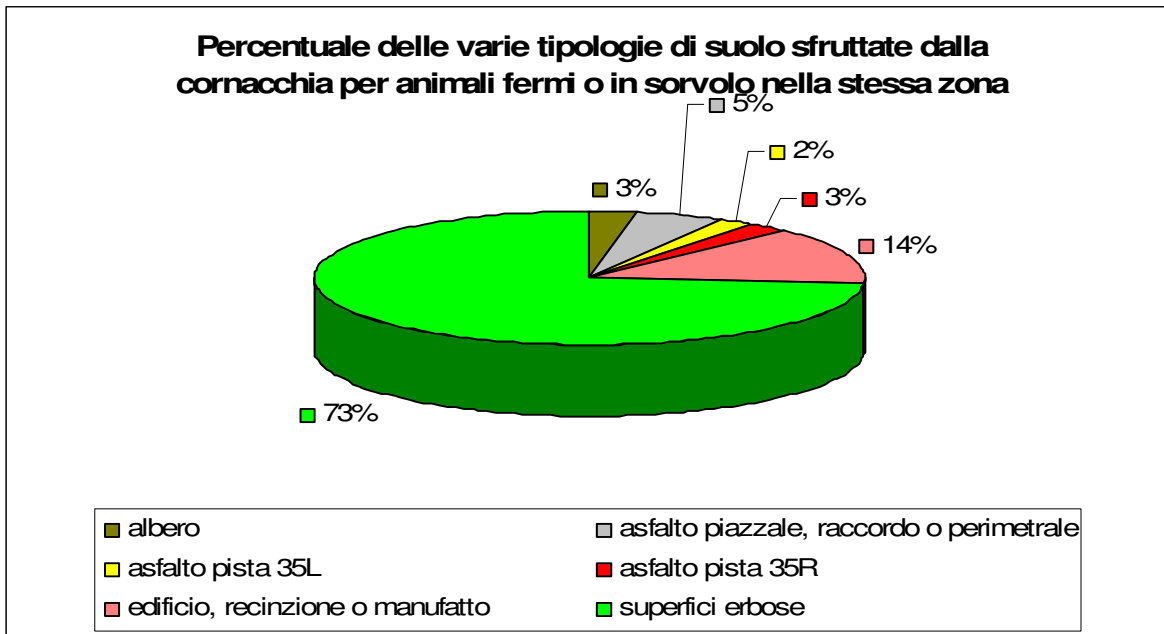


Figura 3.17: frequenza delle presenze per la cornacchia registrate sul sedime aeroportuale espressa in percentuale



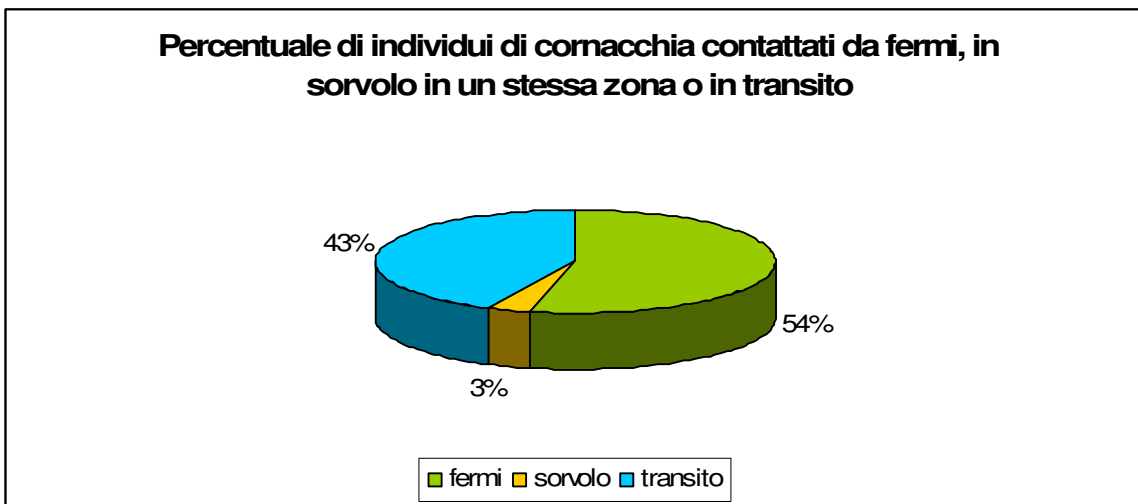
L'esser onnivora, ossia l'avere una dieta estremamente varia, permette a questa specie di esser presente in vari tipi di ambiente eterogenei tra loro (figura 3.18). Infatti, sebbene più del 70% delle cornacchie siano state osservate su strip erbosi, il restante 30% è stato osservato, oltre che su strutture artificiali o formazioni vegetazionali, (entrambe utilizzate come posatoi), anche su superfici asfaltate (come raccordi e piste) in una percentuale che, se pur bassa è comunque molto significativa, considerato il numero medio e la frequenza della presenza di individui per questa specie.

Figura 3.18



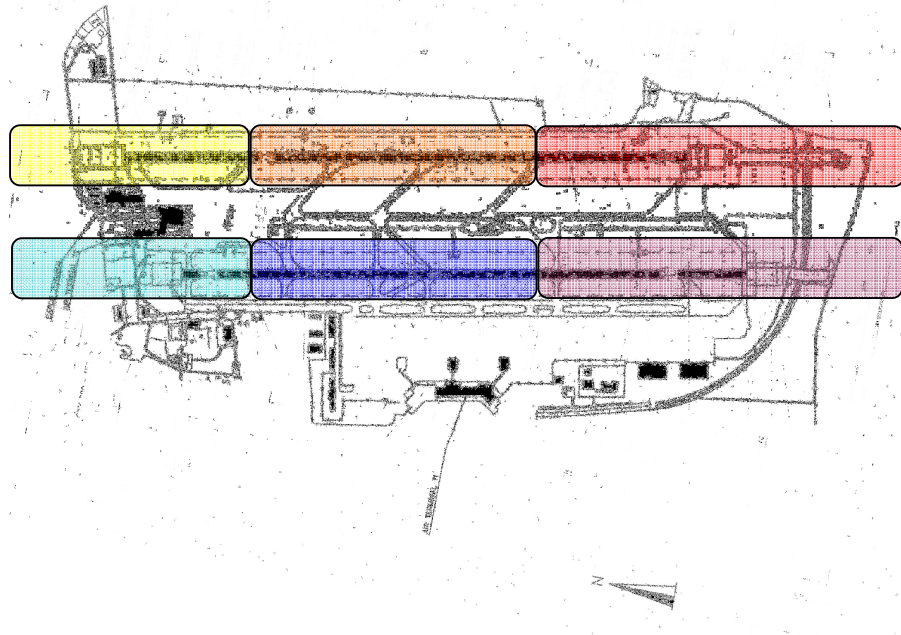
Come per le altre specie che si nutrono o cercano il cibo da ferme anche per la cornacchia, se andiamo ad analizzare i vari tipi di attività registrati durante il monitoraggio, si osserva che la maggior parte degli individui sono stati contattati da fermi o in transito (figura 3.19)

Figura 3.19



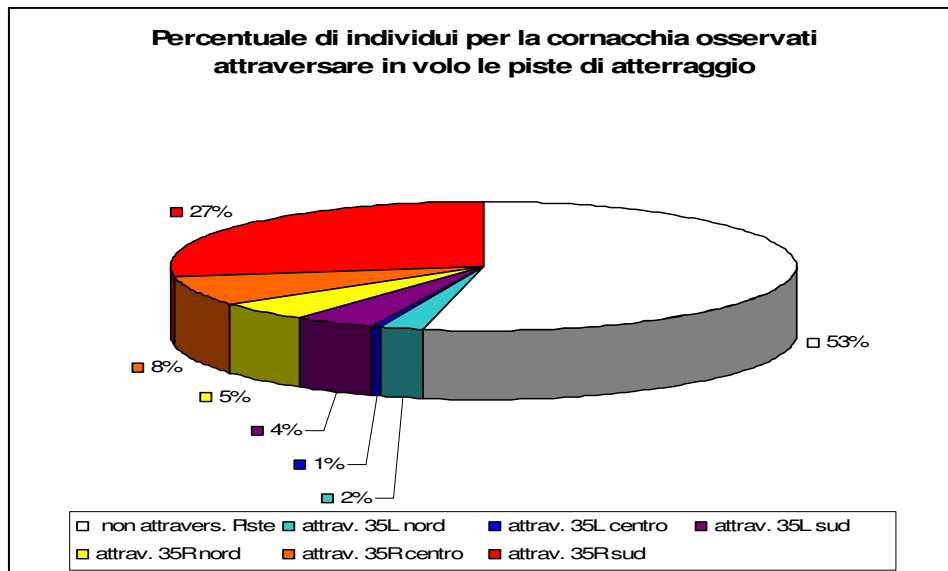
Del 43% degli animali osservati in volo con una direzione ben definita (in transito) ne è stata valutata per quanto possibile la direzione di volo (figura 3.20a e b) considerando gli attraversamenti delle piste (aree colorate) e non (aree in bianco)

Figura 3.20a: analisi degli spostamenti in volo con una direzione ben definita per la cornacchia



I colori in figura 3.20a corrispondono a quelli del figura 3.20b

Figura 3.20b



Sebbene più della metà del numero di cornacchie in volo con una direzione ben definita non abbia interessato le piste, il dato più importante da noi rilevato riteniamo sia il 27% di attraversamenti della pista destra in prossimità della testata Sud 35R che conferma come detto che quella zona risulta essere sicuramente la più frequentata dagli individui di questa specie.

Figura: 3.21 Stormo di cornacchie in volo sul sedime aeroportuale



Figura 3.22: Cornacchia su un manufatto



3.3.2-Allodola (*Alauda arvensis*)

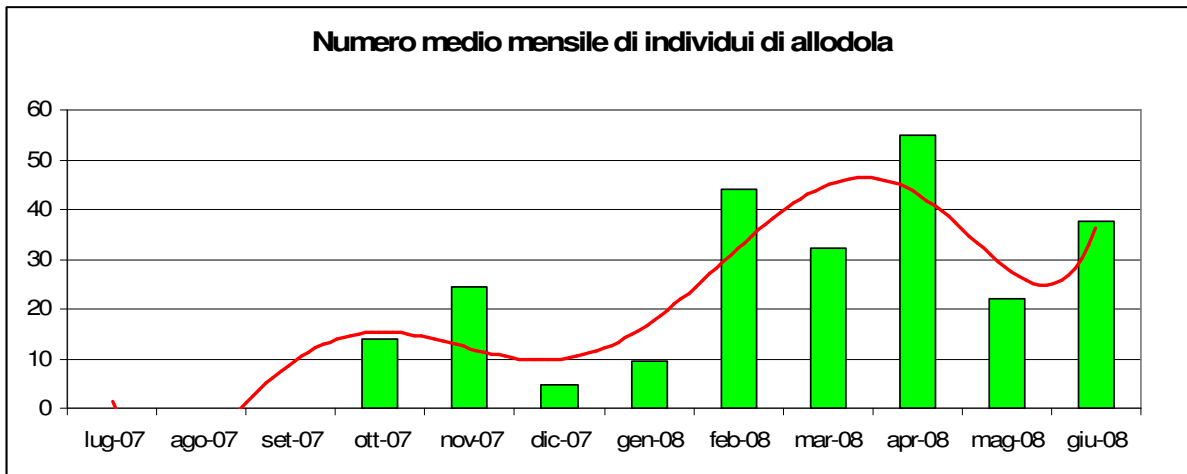
Specie tipica delle fattorie che frequenta prati anche di alta quota e brughiere, quando si ciba gli stormi si muovono in modo disordinato nell'erba o nella terra nuda mangiando semi germogli granaglie e piccoli insetti. Nidifica nei prati con 2-3 covate di 2-3 uova tra aprile e luglio. Vive fino a 5 anni in stormi pesa 33-45g ed ha un apertura alare di 30-36cm (R.Hume, 2003).



Il numero totale di animali contattati per questa specie è stato di 886 con una media di 20,22 ($\pm 5,40$) ad ogni visita. Le allodole sul sedime aeroportuale sono state avvistate per quasi tutto l'anno, tranne che nel periodo tra luglio e settembre (figura 3.23).

Aprile con 54,75 animali di media è stato il mese in cui sono avvenuti il maggior numero di contatti.

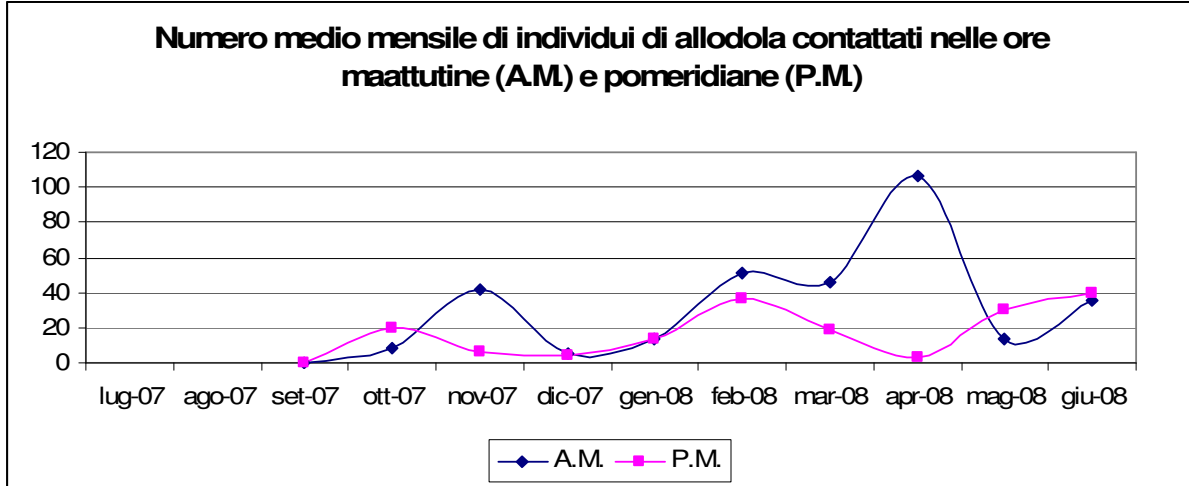
Figura 3.23



Se andiamo ad analizzare i dati raccolti nell'arco della giornata (figura 2.34) possiamo notare che nel mese di novembre e nel periodo compreso tra febbraio e aprile il numero di allodole contattate al mattino è stato nettamente superiore rispetto a quelle contattate nelle ore pomeridiane. Mentre a

maggio, giugno, settembre e ottobre sono state contattate mediamente più allodole al pomeriggio, anche se i valori sono molto vicini a quelli degli animali contattati al mattino.

Figura 3.24



Andando a vedere la distribuzione spaziale sul suolo aeroportuale (figure 3.25 e 3.26) si osserva che l' allodola è stata contattata in modo omogeneo su tutto il sedime aeroportuale ma, la frequenza dei contatti è stata certamente superiore negli strip erbosi sul lato ad Est della pista destra (35R-17L).

Figura 3.25: distribuzione spaziale della media di individui osservati fermi al suolo o in sorvolo nella stessa zona per l'allodola

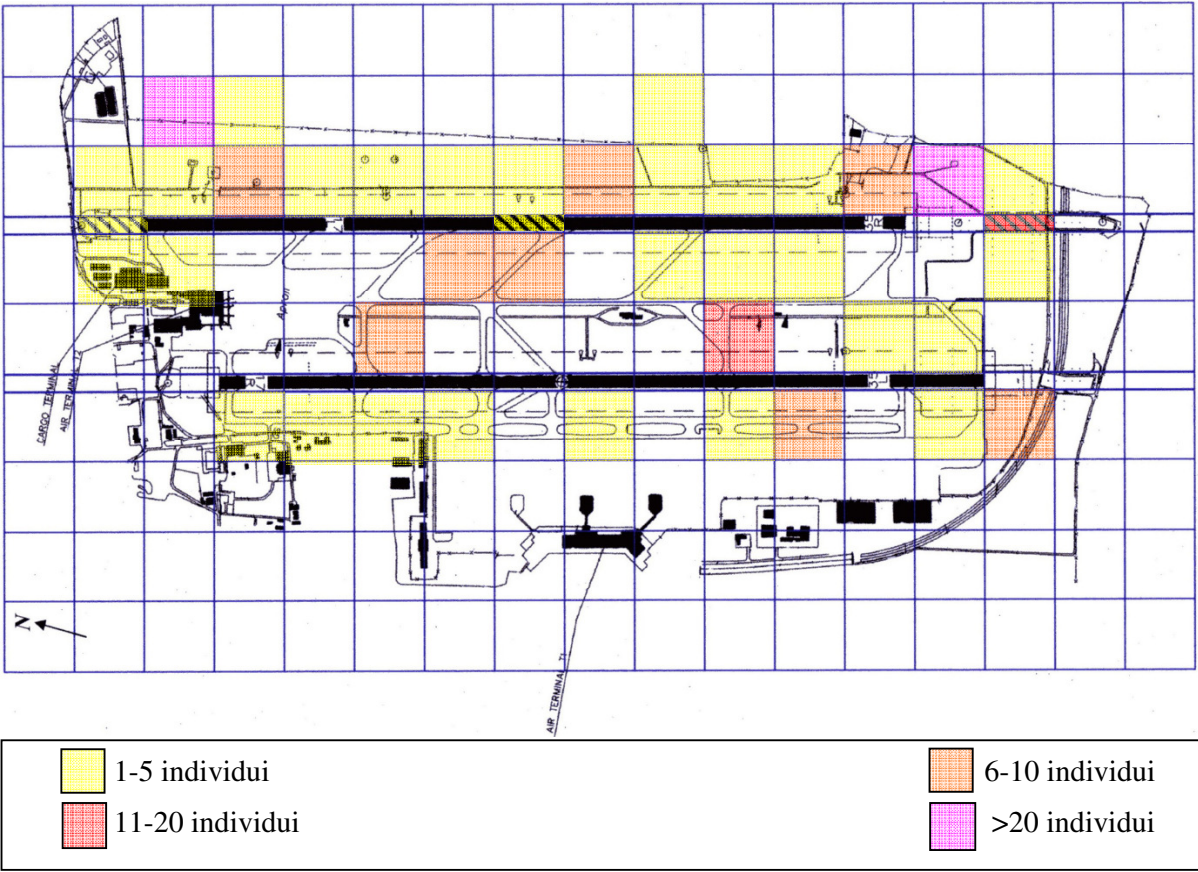
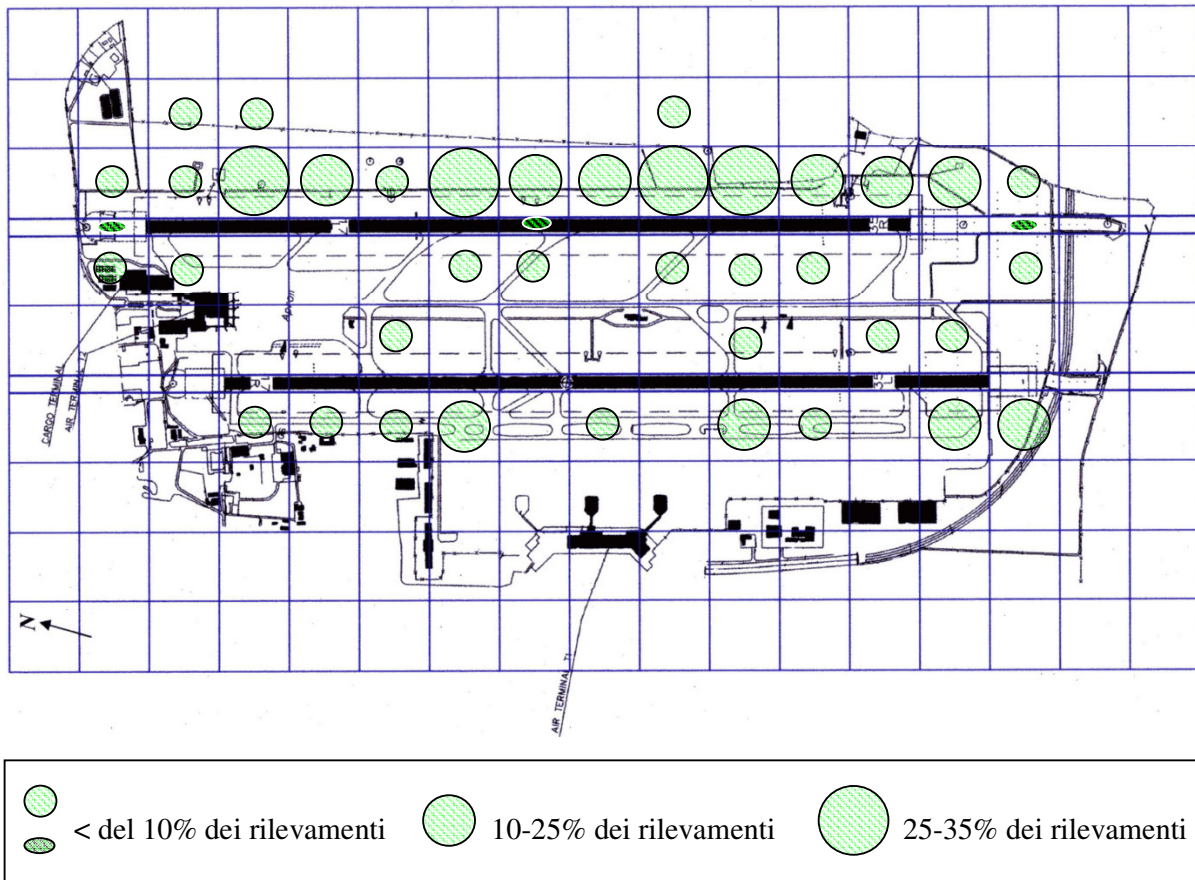
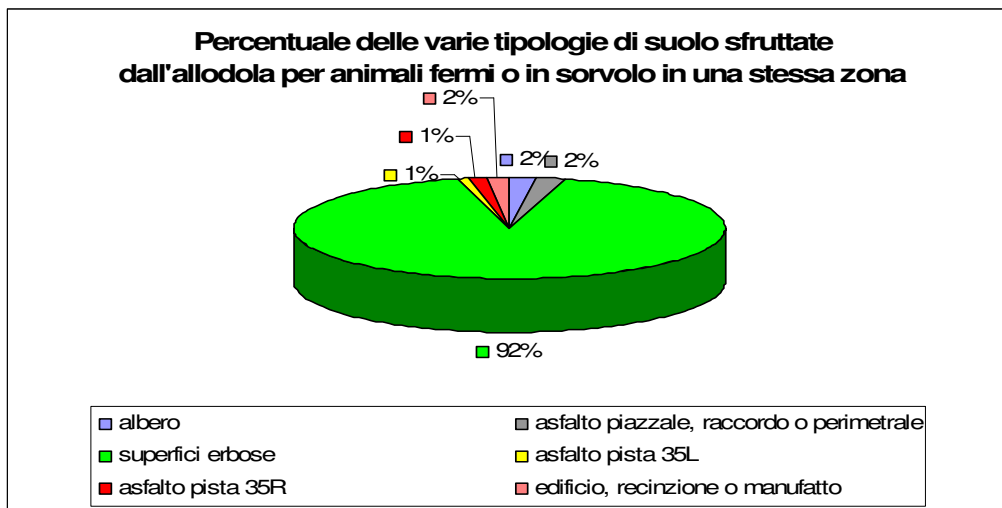


Figura 3.26: frequenza delle presenze per l'allodola registrate sul sedime aeroportuale espressa in percentuale



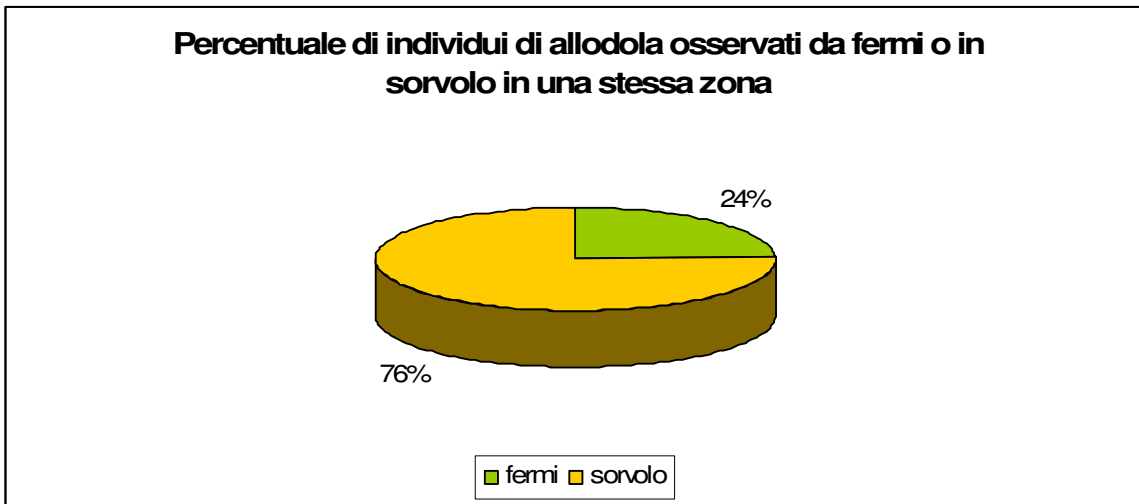
La quasi totalità dei contatti (più del 90%) con le allodole sono avvenuti nelle zone erbose (figura 3.27) ed è presumibile che le allodole oltre ad alimentarsi nei prati attigui alla pista vi nidifichino.

Figura 3.27



Circa i $\frac{3}{4}$ del numero totale degli individui registrati al momento del contatto era in sorvolo in una stessa zona (figura 2.28)

Figura 3.28



La maggior parte dei contatti visivi per questa specie sono avvenuti in volo poiché l'allodola, se ferma a terra, è difficile da osservare, quindi i contatti con esemplari fermi al suolo sono stati quasi esclusivamente acustici.

3.3.3-Gheppio (*Falco tinnunculus*)

Uccello da preda molto comune, cacciatore solitario, si ciba di piccoli mammiferi, specialmente arvicole ma anche coleotteri lucertole, lombrichi e piccoli uccelli.

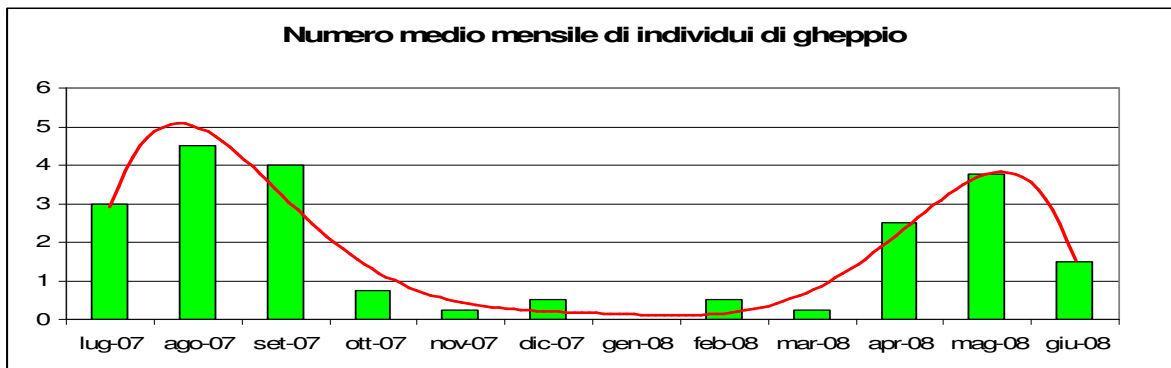
Il gheppio è osservabile sia fermo su pali e fili del telefono o della luce o alberi ma spesso anche in volo rapido con battiti d'ali molto frequenti o sospeso in aria nella posizione detta dello "spirito santo".



Nidifica con una covata tra marzo e luglio su nidi in disuso di cornacchie, edifici fatiscenti o cavità degli alberi. Vive fino a 15 anni in gruppi familiari, pesa da 190 a 300g con un apertura alare di 65-80cm (R.Hume, 2003).

Il numero totale di contatti per il gheppio è stato di 74 con un media di 1,79 ($\pm 0,48$) per visita. La presenza di questa specie sul suolo aeroportuale è risultata costante per tutto il periodo di monitoraggio (figura 3.29), nel periodo primaverile estivo il numero di animali contattati è risultato essere decisamente maggiore con due picchi a maggio e agosto, mese in cui sono stati contattati mediamente 4,5 gheppi a visita. In inverno il numero di animali tende a diminuire e nel mese di gennaio non è stata riscontrata la presenza di questa specie in aeroporto.

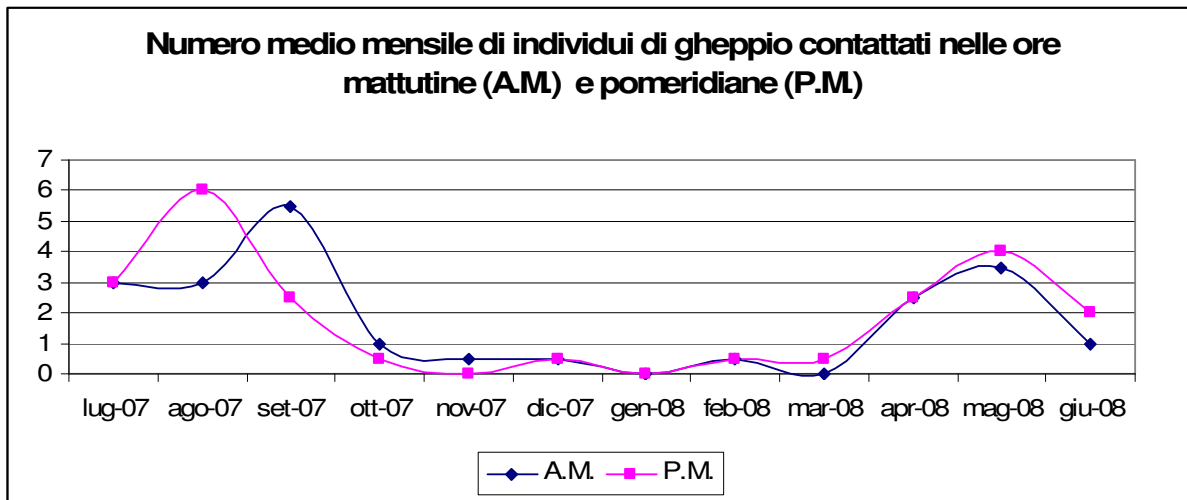
Figura 3.29



Per quanto riguarda la frequentazione dell'aeroporto nell'arco della giornata (figura 3.30) possiamo affermare che non vi siano delle differenze nette per il gheppio tra il numero di animali rilevati nelle

ore mattutine e pomeridiane, sembra soltanto che vi sia una leggera predilezione nei mesi più caldi (da maggio ad agosto) a frequentare lo scalo nelle ore pomeridiane.

Figura 3.30



Il gheppio è una specie molto territoriale, si stima, in base a osservazioni personali, che nel periodo riproduttivo le coppie che nidificano in aeroporto o nelle sue vicinanze possano essere da 2 a 4.

Se andiamo ad osservare la distribuzione spaziale sul suolo aeroportuale (figure 3.31 e 3.32), si osserva che, sebbene vi sia una certa continuità territoriale tra le varie zone frequentate dalle coppie, una di queste tende a prediligere la parte centrale tra le due piste, in prossimità della caserma dei V.V.F.F., mentre le altre 2- 3 coppie frequentano maggiormente la parte a Est compresa tra la pista destra (35R-17L) ed il bosco.

In alcuni casi 1-2 esemplari sono stati osservati nella zona a Sud tra le due piste ma non è da escludere che siano gli stessi presenti spesso nella parte centrale.

Figura 3.31: distribuzione spaziale della media di individui osservati fermi al suolo o in sorvolo nella stessa zona per il gheppio

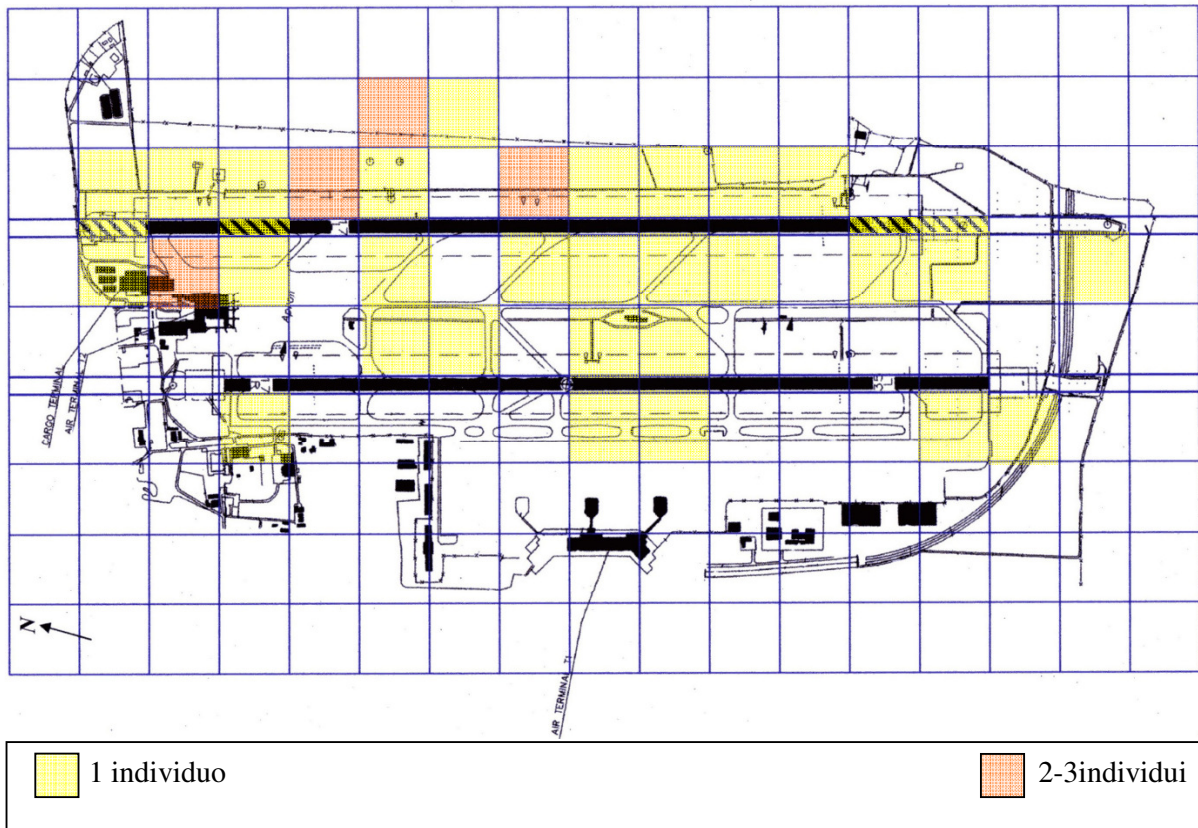
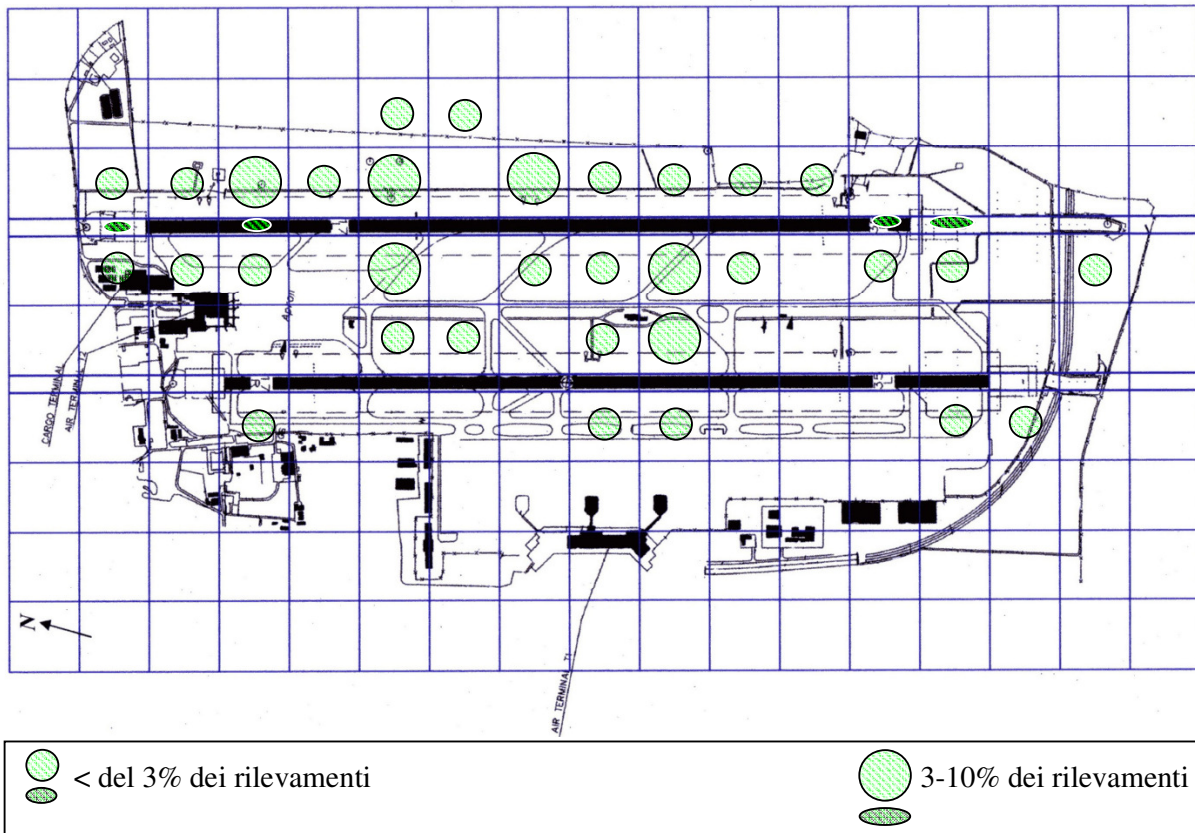
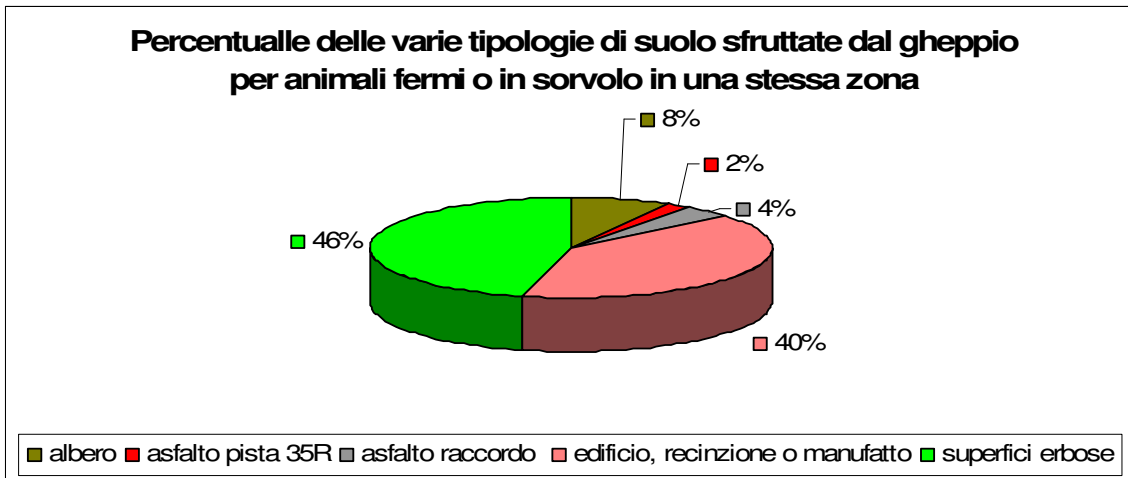


Figura 3.32: frequenza delle presenze per il gheppio registrate sul sedime aeroportuale espressa in percentuale



Tra le varie tipologie di suolo sfruttate prevalentemente da questa specie (figura 3.33) abbiamo osservato che vi è un netta prevalenza nel caso di animali in volo, a frequentare gli strip erbosi mentre nel caso di animali fermi, a sostare su posatoi come le tabelle della segnaletica verticale a bordo pista.

Figura 3.33



La netta prevalenza a prediligere superfici erbose o strutture artificiali è dovuta principalmente al fatto che il gheppio è un rapace che passa buona parte del tempo in solitudine in volo sui prati o fermo su posatoi alla ricerca di eventuali prede.

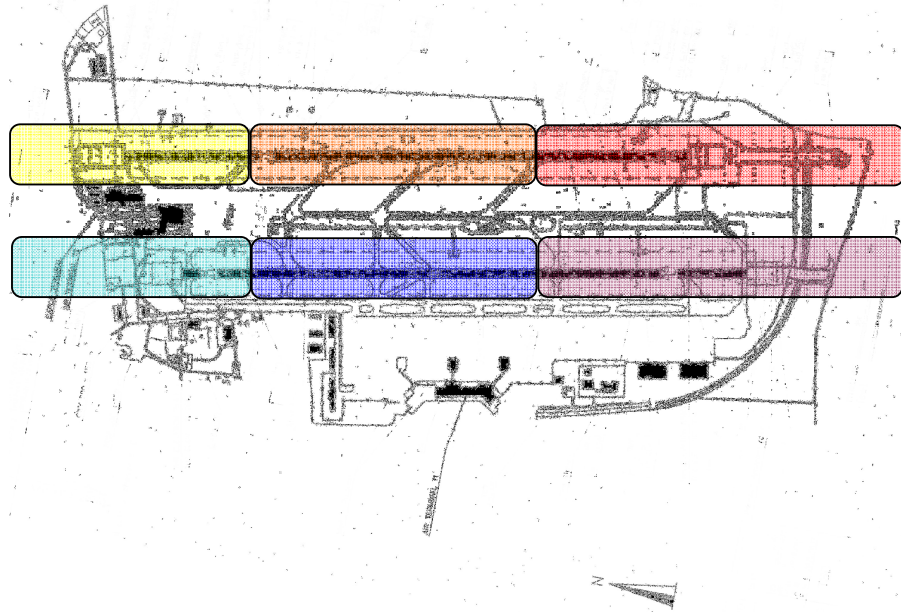
Analizzando le percentuali di individui osservati fermi, in volo in una stessa zona o in volo con una direzione ben precisa (figura 3.34) possiamo vedere come vi sia molta omogeneità tra i vari tipi di comportamento, soprattutto per quelli volti alla ricerca di cibo che abbiamo detto essere il sostare su posatoi e sorvolare zone erbose.

Figura 3.34



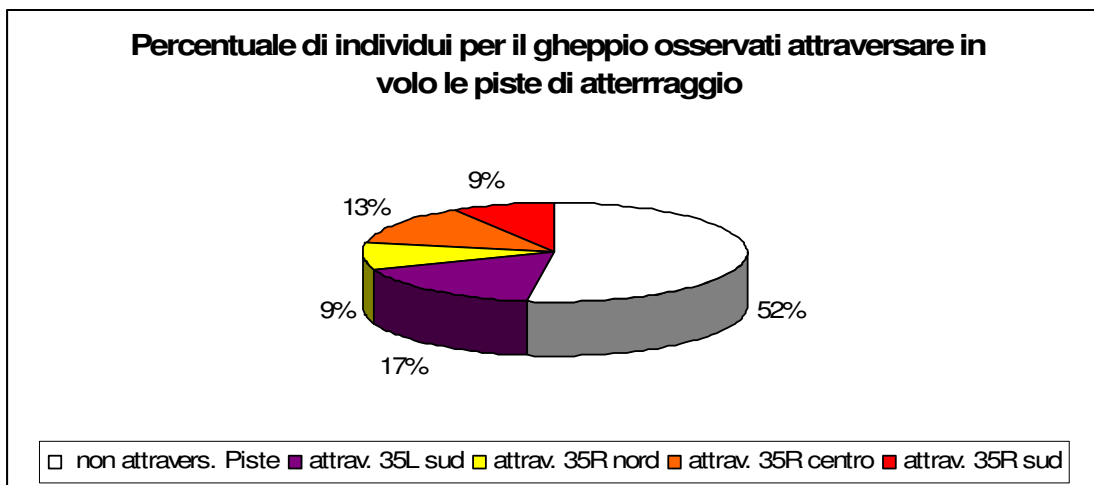
Del 31% degli animali osservati in volo con una direzione ben definita (in transito) ne è stata valutata per quanto possibile la direzione di volo (figure 3.35 e 3.36) considerando gli attraversamenti delle piste (aree colorate) e non (aree in bianco).

Figura 3.35a: analisi degli spostamenti in volo con una direzione ben definita per il gheppio



I colori in figura 3.35a corrispondono a quelli della figura 3.35b

Figura 3.35b



Il gheppio, se pure in percentuale minore rispetto alla poiana, è solito attraversare

le piste di atterraggio (per quasi la metà dei contatti avvenuti) e, sebbene la sua distribuzione sia omogenea sul suolo aeroportuale, si riscontra comunque che la pista destra (35R-17L) è tra le due piste quella maggiormente attraversata da questo rapace (in totale 31% dei casi di volo con direzione ben definita)

3.3.4-Colombo (*Columba livia f. domestica*)

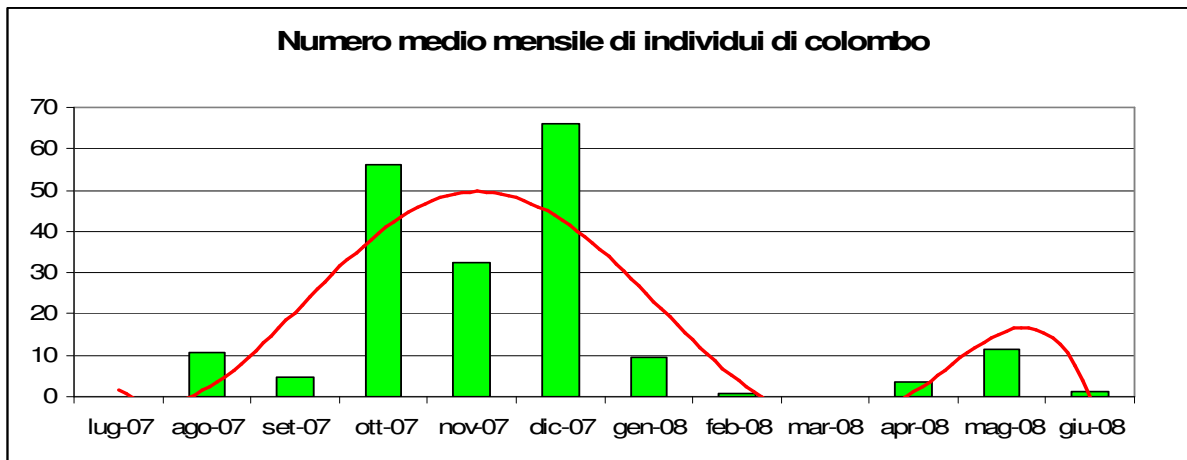
Uccello la cui origine deve esser ricondotta a forme domestiche del colombo selvatico sfuggite al controllo da parte dell'uomo. Vive sia in campagna che in città con interscambi continui di popolazione. Nidifica tutto l'anno con 2-3 covate in campanili sottotetti ed edifici fatiscenti e più in generale in luoghi al sicuro da predatori. Di giorno tende a sostare su posatoi come tetti cornicioni sottotetti.



È essenzialmente granivoro, si nutre di sementi di vario tipo. Vive fino a 10 anni in stormi, pesa 250-350g ha un apertura alare di 63-70cm.(R. Hume, 2003)

Il numero di individui totale registrato per questa specie è stato di 774 con una media di 16,37 (\pm 6,59) contatti ad ogni visita. Durante il nostro periodo di rilevamento abbiamo riscontrato che questa specie è presente in aeroporto soprattutto nei mesi a cavallo tra autunno e inverno e in modo minore, a primavera (figura 3.36).

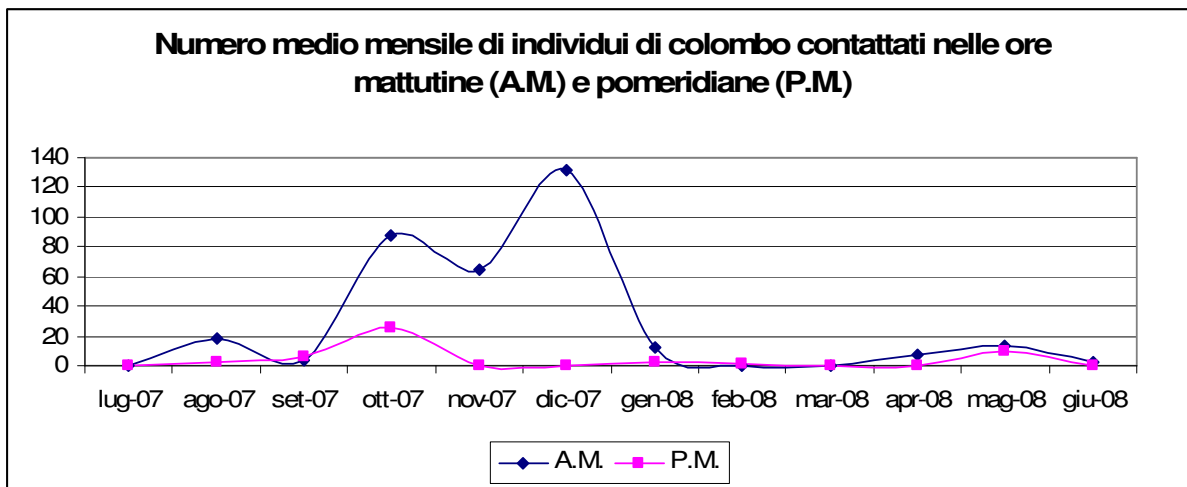
Figura 3.36



Il mese di dicembre è risultato essere quello in cui questa specie è più presente con una media di 66 volatili contattati a rilevamento.

Per quanto riguarda la presenza nell'arco della giornata (figura 3.37) abbiamo osservato che nel periodo compreso tra ottobre e dicembre il colombo tende a frequentare l'aeroporto prevalentemente nelle ore mattutine mentre, per il resto dell'anno non vi sono grosse differenze di numero riscontrate tra i rilievi effettuati al mattino e quelli effettuati al pomeriggio.

Figura 3.37



Nell'analizzare la distribuzione spaziale sulla resede (figure 3.38 e 3.39) abbiamo constatato che questa specie tende soprattutto a frequentare la zona Ovest dell'aeroporto, quella più prossima alle strutture aeroportuali. Stormi anche piuttosto consistenti di circa 50-100 colombi sono stati infatti più volte osservati a Sud-Ovest nella zona in cui stazionano i mezzi antigelo (zona "DEICING"), nei pressi delle strutture dell'area merci, e nella zona a Nord-Ovest nei pressi della Aviazione Generale. Anche in prossimità degli hangar esterni alla recinzione sul lato Est (zona fabbrica elicotteri Augusta) in alcuni casi è stato osservato uno stormo di circa 150-200 colombi.

Figura 3.38: distribuzione spaziale della media di individui osservati fermi al suolo o in sorvolo nella stessa zona per il colombo

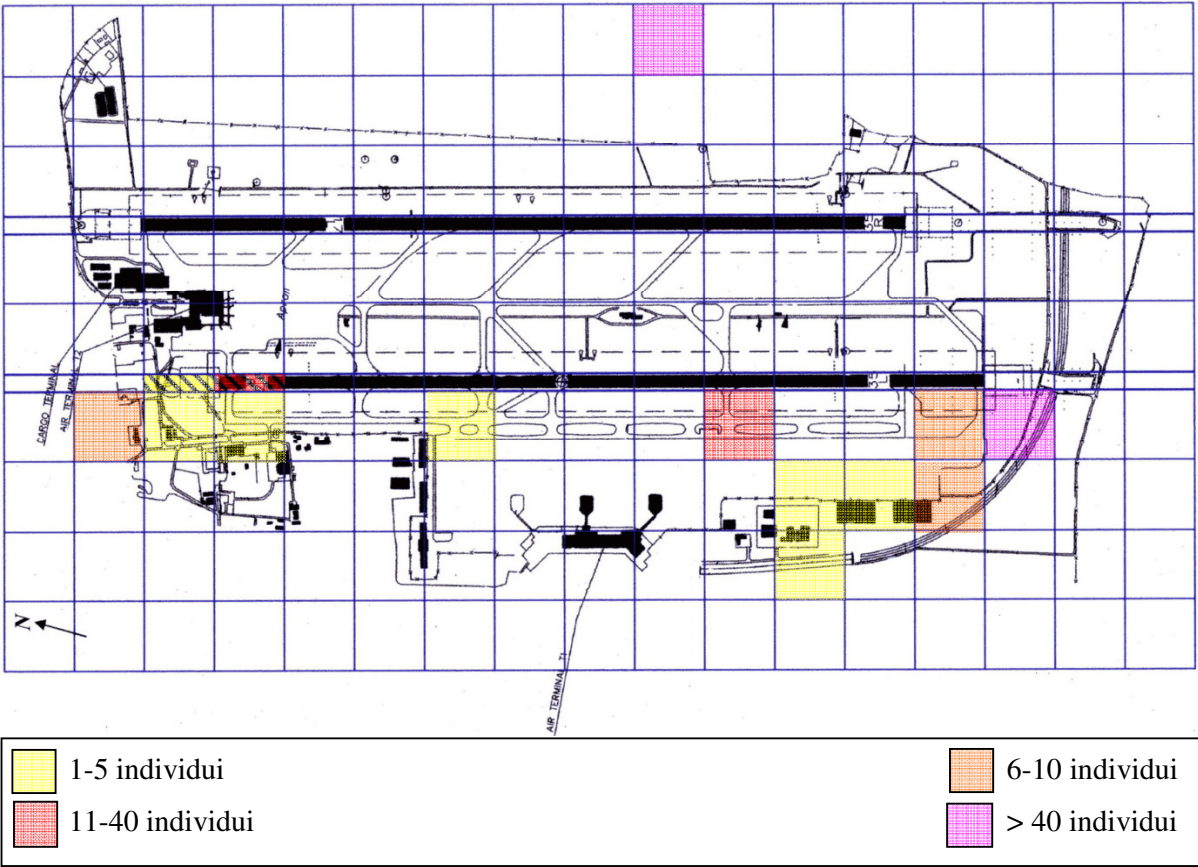
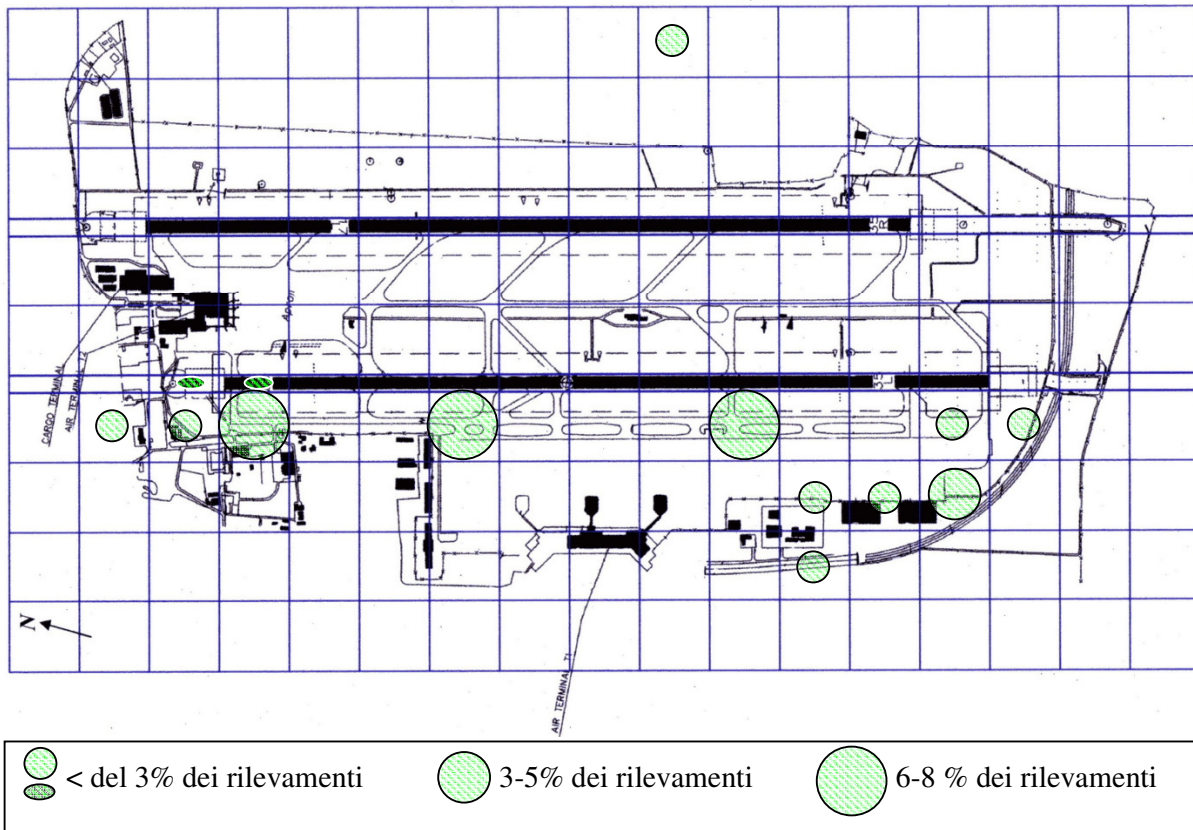
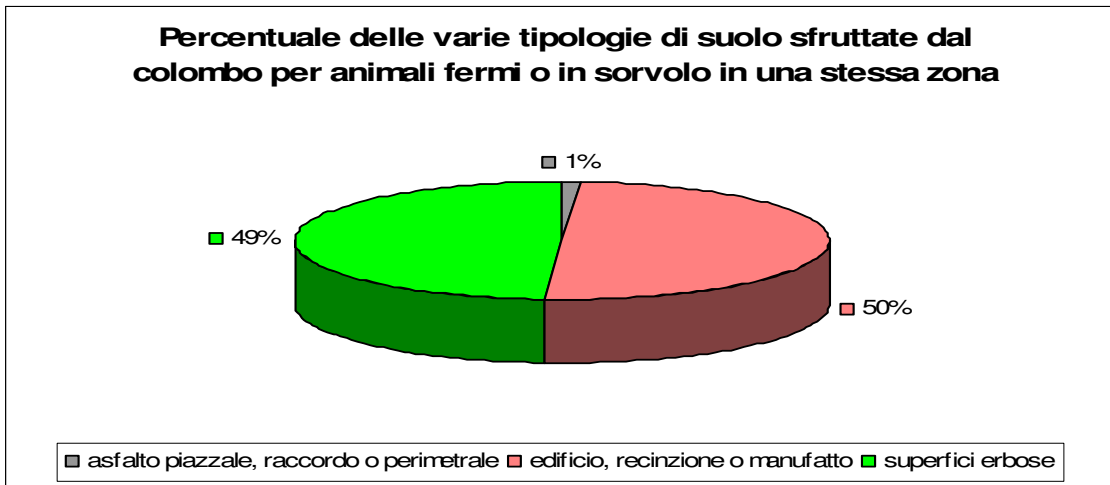


Figura 3.39: frequenza delle presenze per il colombo registrate sul sedime aeroportuale espressa in percentuale



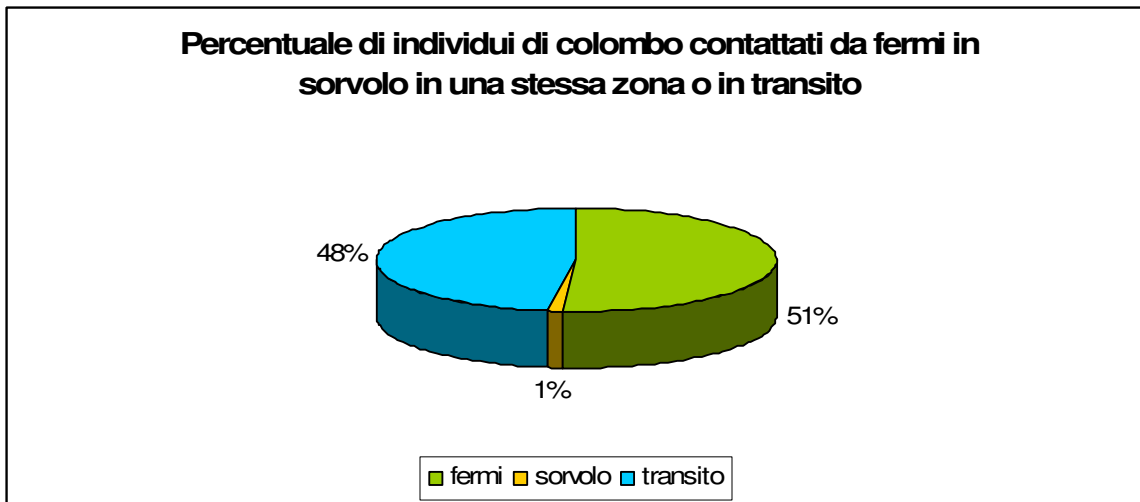
Nell'analisi delle superfici di suolo sfruttate dal colombo (figura 3.40) si nota che questa specie frequenta in modo quasi esclusivo superfici erbose e strutture artificiali. Gli strip erbosi sono visitati per il foraggiamento, le strutture artificiali costituite nella fattispecie da edifici sono sfruttate per trovare un riparo sicuro e che quasi certamente offrono dei validi supporti su cui nidificare.

Figura 3.40



È stato poi preso in considerazione il numero di volatili osservati fermi al suolo in volo in una stessa zona o in transito (figura 3.41).

Figura 3.41

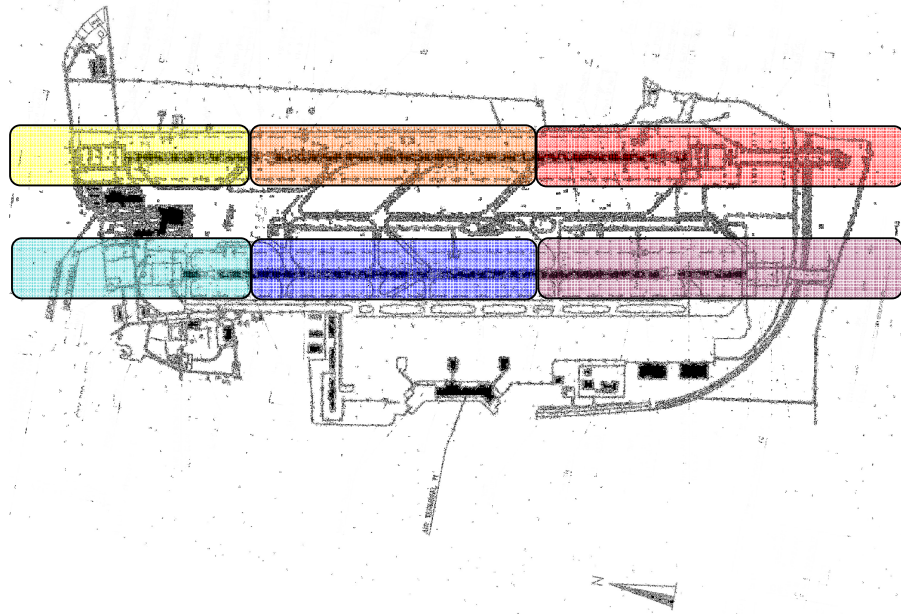


Come si osserva il colombo tende o a sostare (in zone in cui cerca cibo o riparo) o a spostarsi con voli diretti per raggiungere punti precisi, evitando di mantenersi a lungo in sorvolo in una zona. Del 48% degli animali osservati in volo con una direzione ben definita (in transito) ne è stata valutata per quanto possibile la direzione di volo (figura 3.43a e b) considerando gli attraversamenti delle piste (aree colorate) e non (aree in bianco)

Figura 3.42: stormo di colombi in volo sugli strip erbosi del sedime aeroportuale

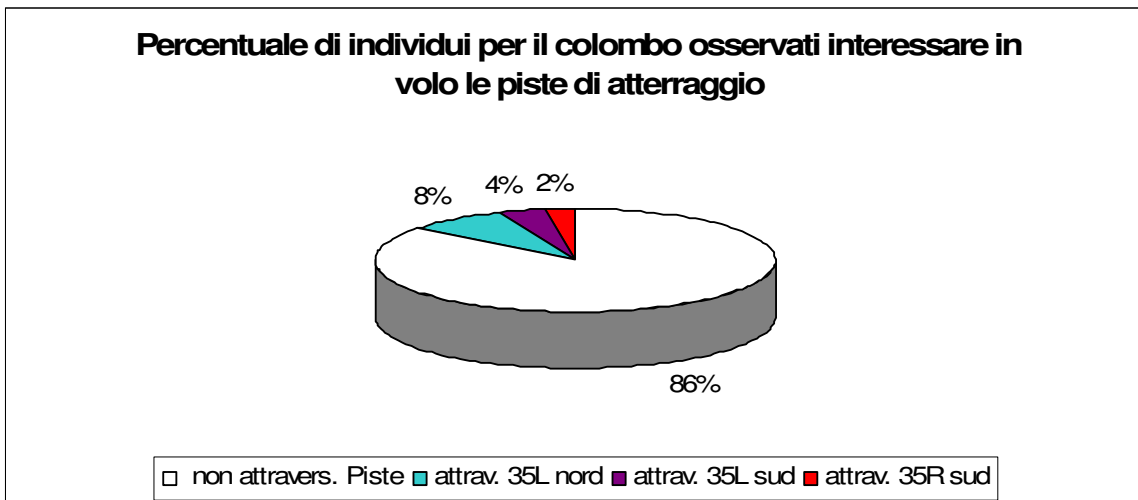


Figura 3.43a: analisi degli spostamenti in volo con una direzione ben definita per il colombo



I colori in figura 3.43a corrispondono a quelli del figura 3.43b

Figura3.43b



Come si osserva la maggior parte degli animali in transito non ha interessato la pista di atterraggio, vi è però un 12% di colombe che è stato osservato attraversare la pista sinistra per raggiungere o per allontanarsi dalle aree in cui vanno ad alimentarsi, soprattutto in prossimità della testa 35L ciò a ulteriore conferma della distribuzione spaziale.

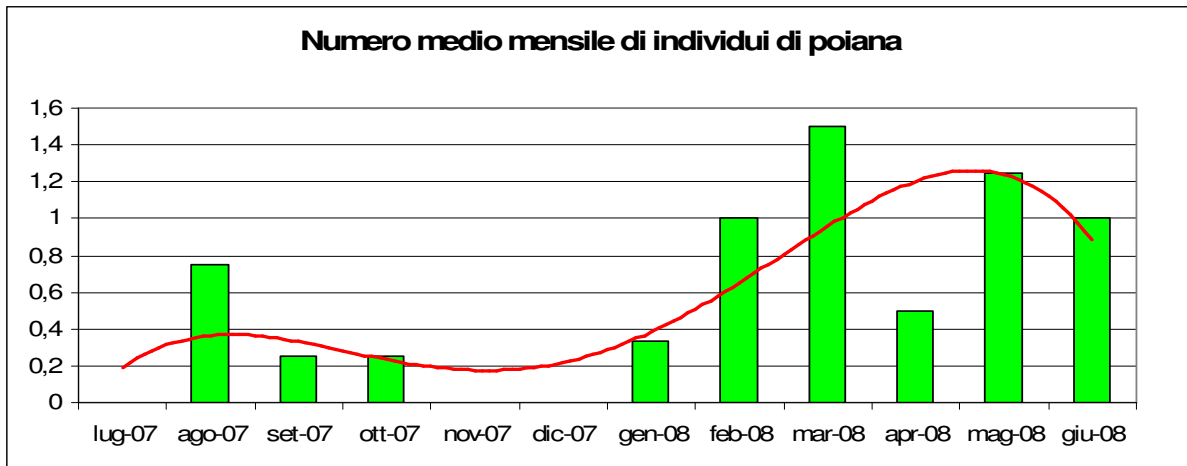
3.3.5-Poiana (*Buteo buteo*)

La poiana è uno degli uccelli da preda più comuni e diffusi sul nostro territorio; ha una colorazione molto variabile entro uno schema abbastanza costante; volteggia spesso in circolo anche a quote elevate sfruttando correnti termiche ascensionali. Staziona su posatoi elevati come pali della luce, del telefono o di recinzioni. Nidifica sugli alberi nei boschi da marzo a luglio con una covata di 1-3 uova, si nutre di piccoli insetti lombrichi e uccelli di piccole dimensioni. Vive fino a 25 anni ha un'apertura alare di 1,13-1,28m e pesa 0,55-1,2kg. (R.Hume, 2003).



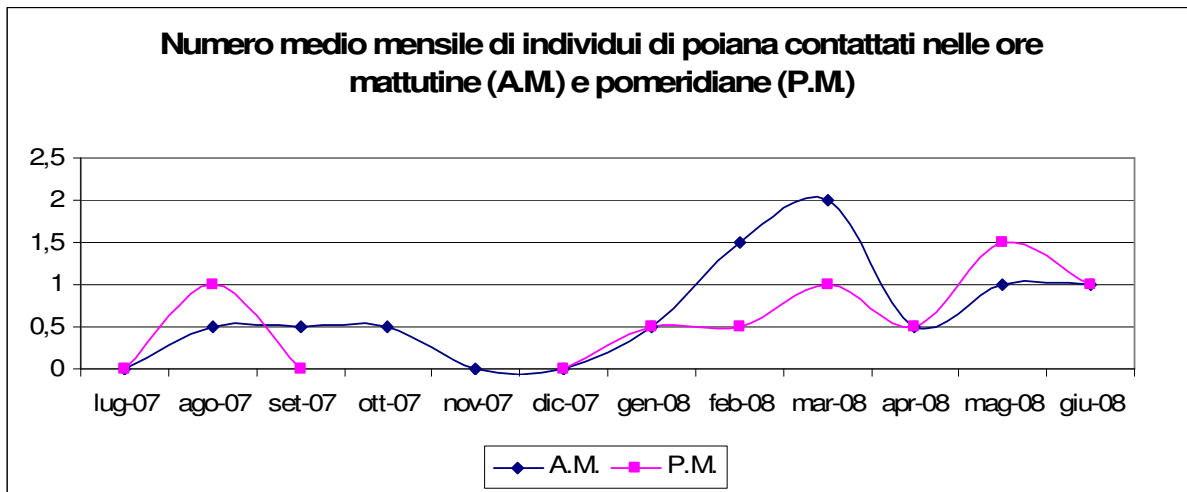
Durante l'anno questa specie è stata osservata costantemente, in totale 25 avvistamenti con una media di 0,57 ($\pm 0,15$) a visita. La poiana è risultata esser presente da agosto a ottobre e da gennaio a giugno, marzo è il mese in cui sono stati contattati mediamente più individui (figura 3.44) si stima che questa specie sia presente con 1-2 coppie nei pressi dell'aeroporto.

Figura 3.44



Per quanto riguarda la presenza giornaliera sul sedime aeroportuale la poiana è risultata essere mediamente più presente al mattino tra settembre e ottobre e tra gennaio e aprile, e al pomeriggio negli altri periodi dell'anno (figura 3.45). Queste differenze sono però minime e non indicano che vi sia una particolare preferenza per determinate ore della giornata.

Figura 3.45



Se andiamo ad analizzare la distribuzione spaziale sul suolo aeroportuale (figure 3.46 e 3.47) si osserva come la poiana tenda a prediligere nettamente la zona a Sud e in particolar modo l'ampia zona erbosa tra le due piste e la zona boscosa a Est della testata 35R.

Poiché nel periodo riproduttivo, in più rilevamenti, è stata osservata in contemporanea la presenza di due individui, ipotizziamo che la poiana abbia nidificato se non all'interno dell'aeroporto, comunque nelle sue immediate vicinanze, su un albero all'interno del bosco nella zona ad Est.

Figura 3.46: distribuzione spaziale della media di individui osservati fermi al suolo o in sorvolo nella stessa zona per la poiana

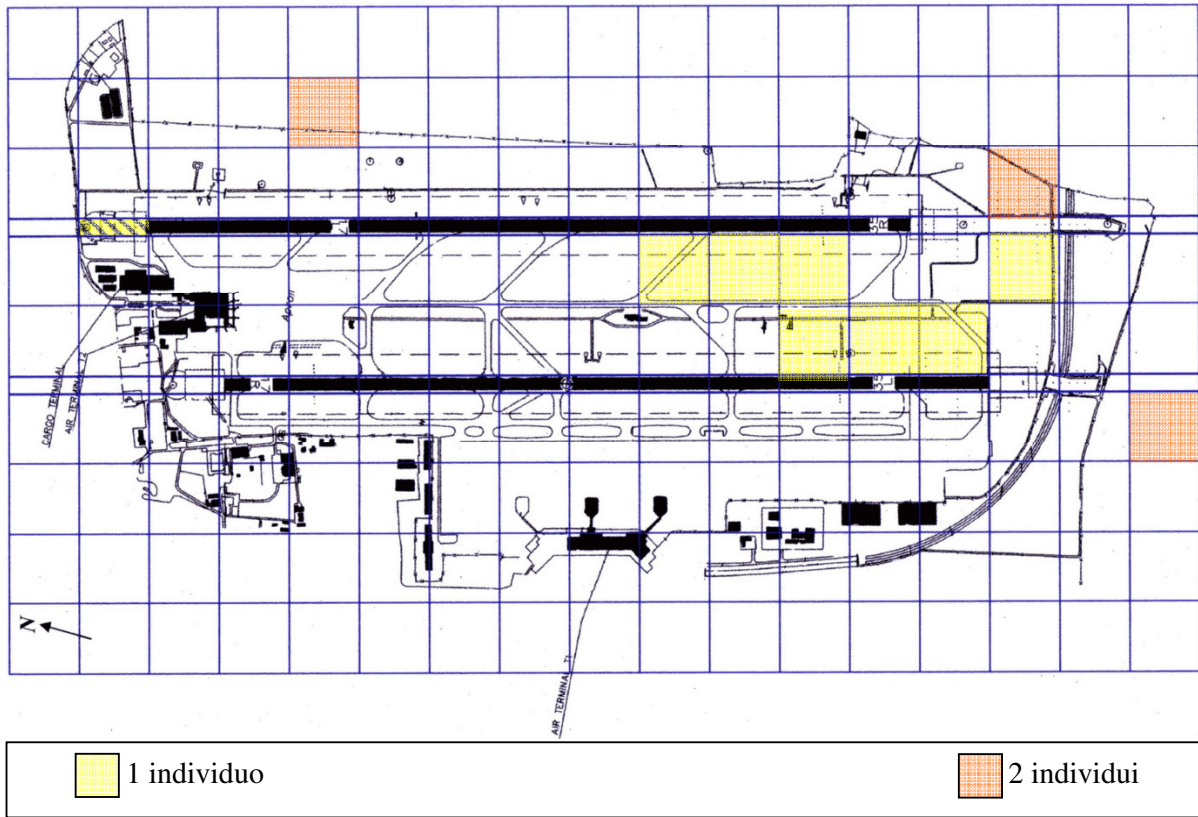
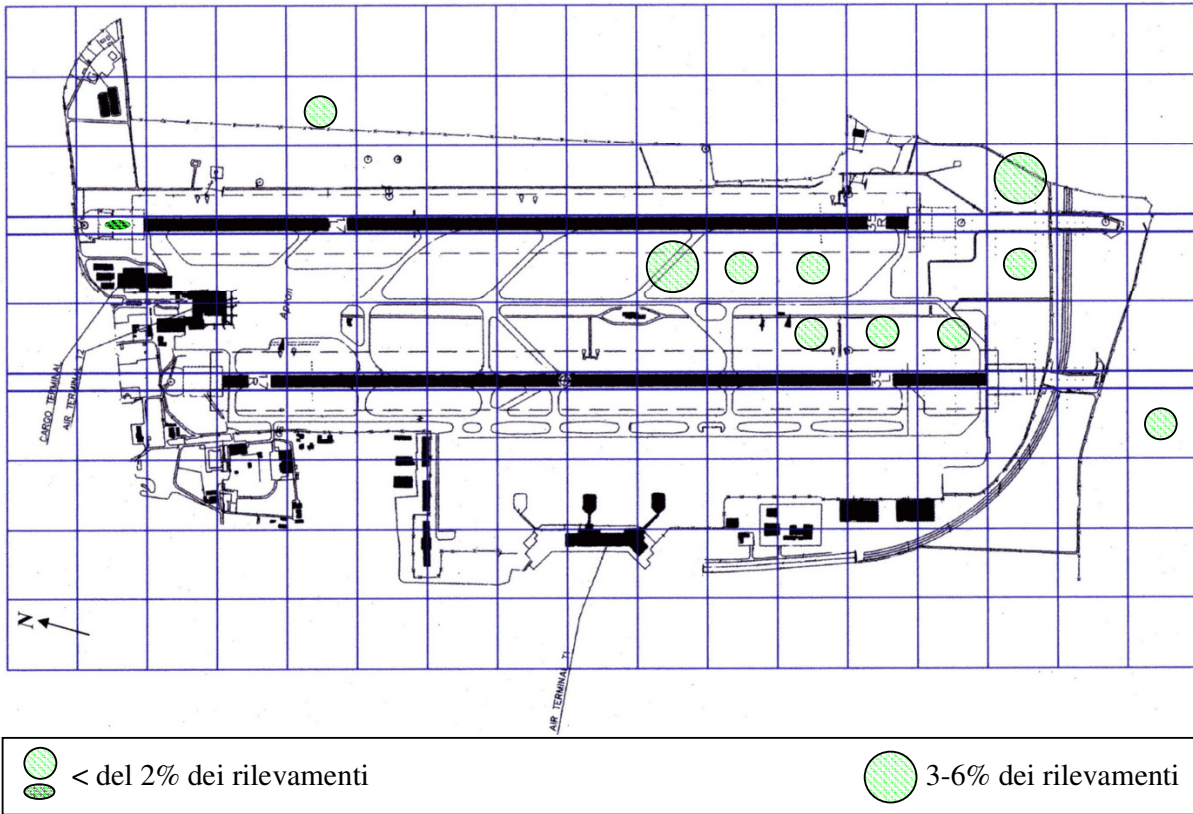
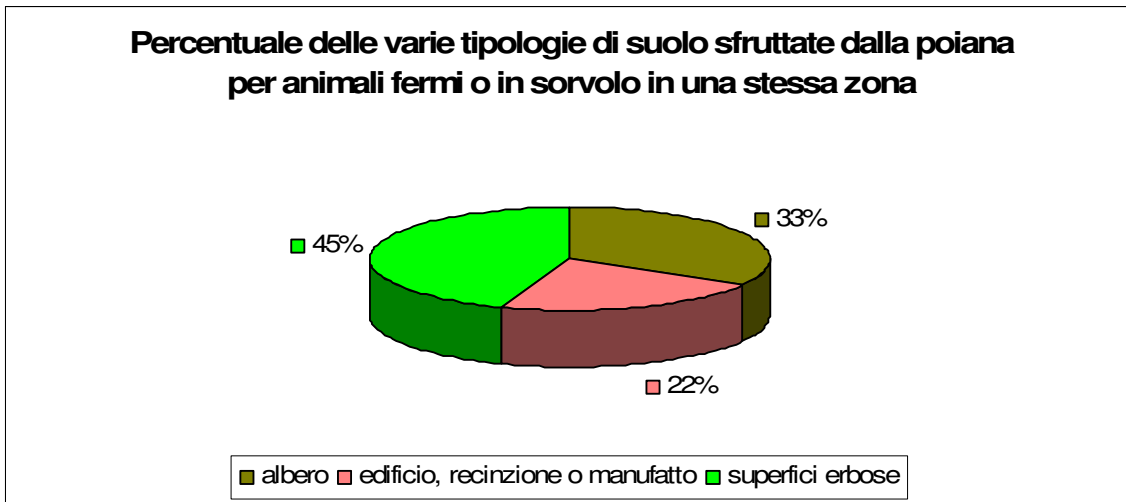


Figura 3.47: frequenza delle presenze per la poiana registrate sul sedime aeroportuale espressa in percentuale



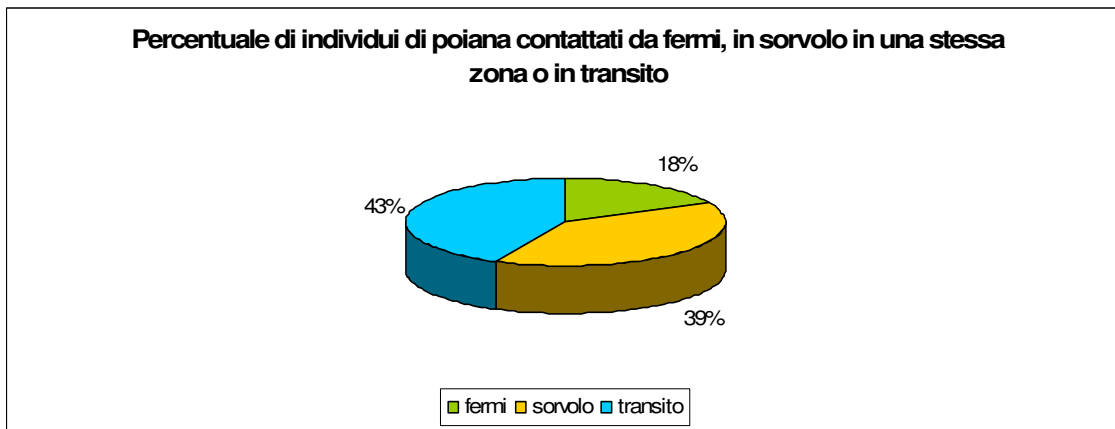
Per quanto riguarda le varie tipologie di suolo sfruttate (figura 3.48) la poiana è stata osserva spesso sostare su posatoi elevati di qualche metro dal suolo (come alberi, manufatti o la recinzione) o in molti casi sorvolare, con delle ampie spirali, le superfici erbose in cerca di potenziali prede presenti sul terreno.

Figura 3.48



La spiccata propensione a sorvolare per lunghi periodi ampie zone con bassa vegetazione è confermata anche dall'analisi dei vari comportamenti presi in considerazione (figura 3.49), si nota infatti che la percentuale di animali osservati in sorvolo e la percentuale di animali osservati su zone erbose è quasi identica.

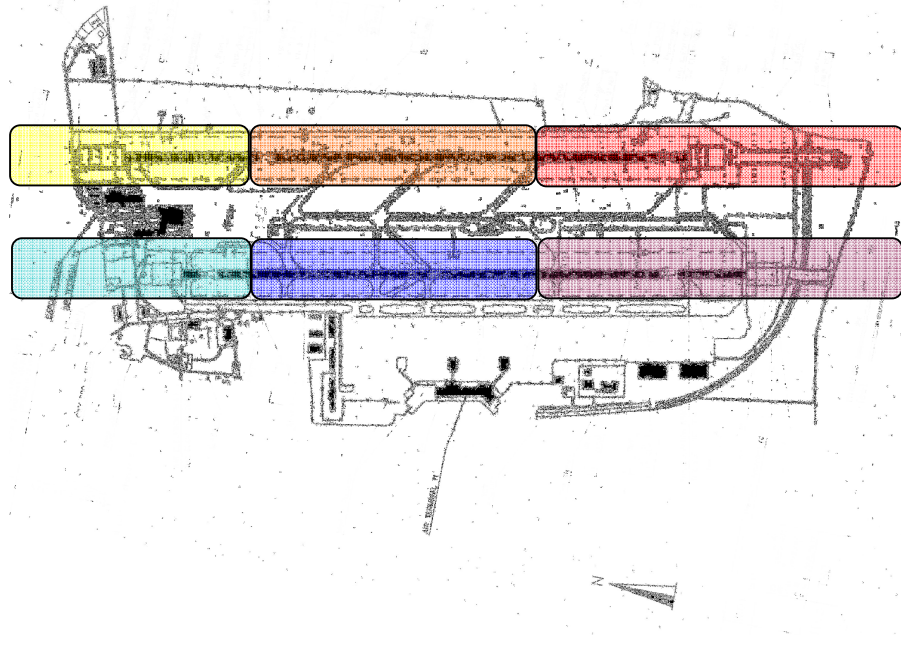
Figura 3.49



Del 43% degli animali osservati in volo con una direzione ben definita (in transito) ne è stata valutata per quanto possibile la direzione di volo (figura 3.50a e 3.50b) considerando gli attraversamenti delle piste (aree colorate) e non (aree in bianco).

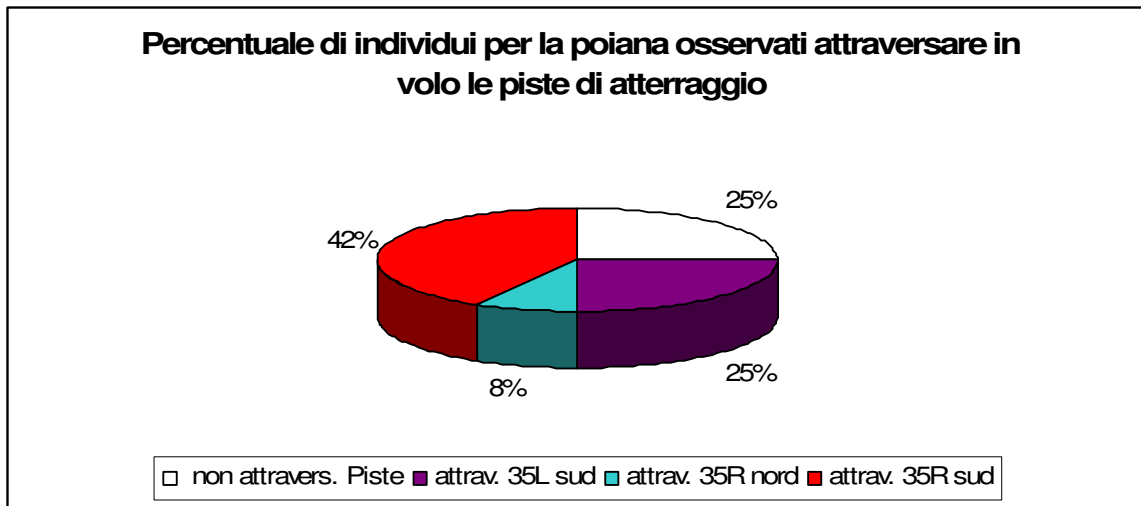
Come si nota questa specie è stata osservata, attraversare la pista di atterraggio destra nella parte Sud (testata 35R) in quasi la metà dei casi di animali in volo con una direzione ben determinata, in modo minore è stata vista attraversare anche la pista sinistra sempre nella zona a Sud (testata 35L).

Figura 3.50a: analisi degli spostamenti in volo con una direzione ben definita per la poiana



I colori in figura 3.50a corrispondono a quelli del figura 3.50b

Figura 3.50b



Questi dati sono certamente in linea con quelli riportati precedentemente sulla distribuzione spaziale di questa specie in aeroporto e confermano una volta in più che la poiana sul sedime aeroportuale è presente quasi esclusivamente nella zona Sud con una predilezione per gli strip erbosi e le zone boscate.

3.3.6-Rondone (*Apus apus*)

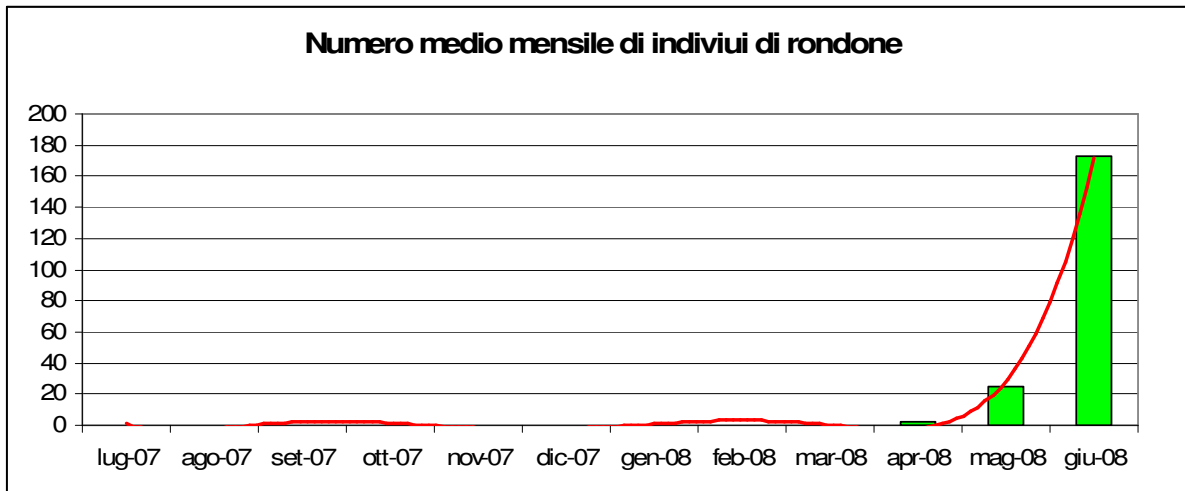
Specie che compare in Europa nella tarda primavera e torna in Africa all'inizio dell'autunno, passa moltissimo tempo in volo spesso ad alta quota. Nidifica in cavità di solito di edifici deponendo una covata di 2-3 uova tra maggio e giugno. Si nutre di insetti che cattura in volo. Vive in stormi fino a 10 anni pesa 36-50g ed ha un apertura alare di 42-48cm (R.Hume, 2003)



Il numero totale di rondoni contattati è stato di 456 con una media di 16,71 ($\pm 14,36$) individui a visita per il periodo compreso tra aprile e settembre (figura 3.51), il mese in cui sono stati osservati mediamente più rondoni è stato giugno con 173 animali a rilevamento.

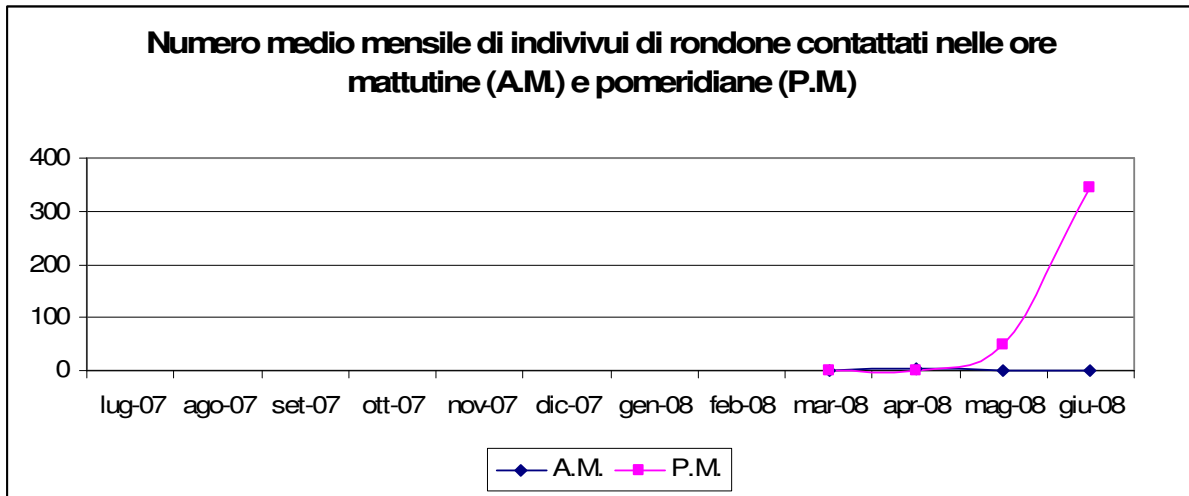
Questa specie durante il periodo di rilevamento è stato osservato con una certa discontinuità, ciò fa supporre che il rondone frequenti il sedime aeroportuale solo in alcune giornate ma in numeri molto elevati.

Figura 3.51



Per quanto riguarda la presenza nell'arco della giornata, sia a maggio che a giugno i rondoni sono stati contattati prevalentemente nelle ore pomeridiane (figura 3.52).

Figura 3.52



La distribuzione spaziale sul sedime aeroportuale per questa specie (figure 3.53 e 3.54) mostra che le zone maggiormente frequentate sono quelle nella parte a Sud tra le testate 35R e 35L delle due piste, e soprattutto la zona ad Est tra la pista destra (35R-17L) e l'area boscata.

Figura 3.53: distribuzione spaziale della media di individui osservati fermi al suolo o in sorvolo nella stessa zona per il rondone (per il periodo compreso tra aprile e settembre)

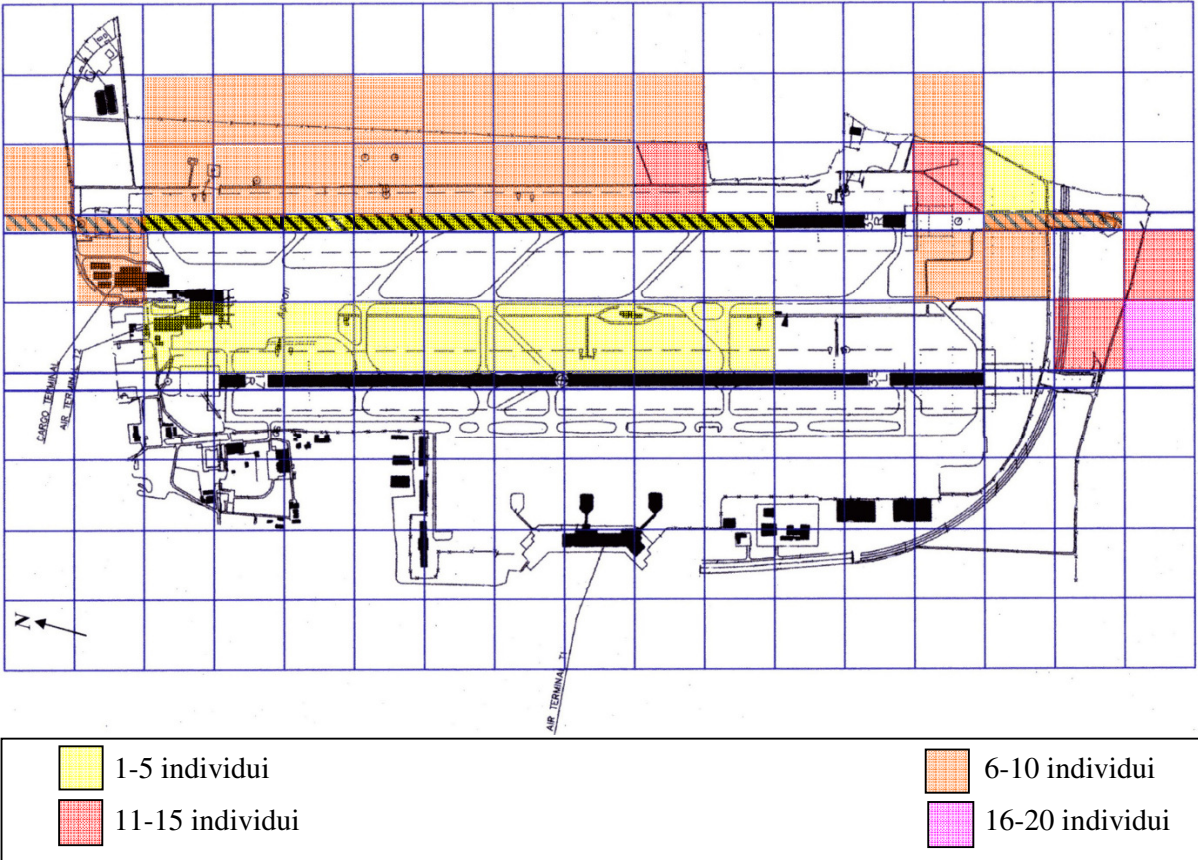
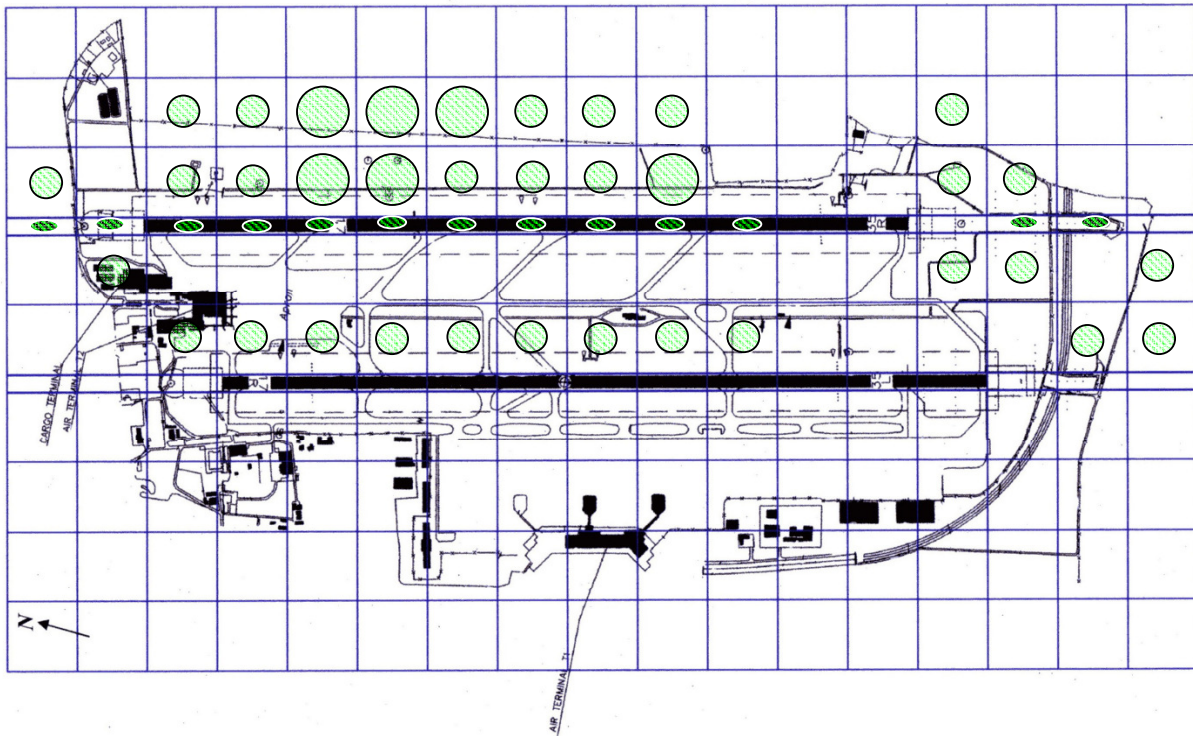
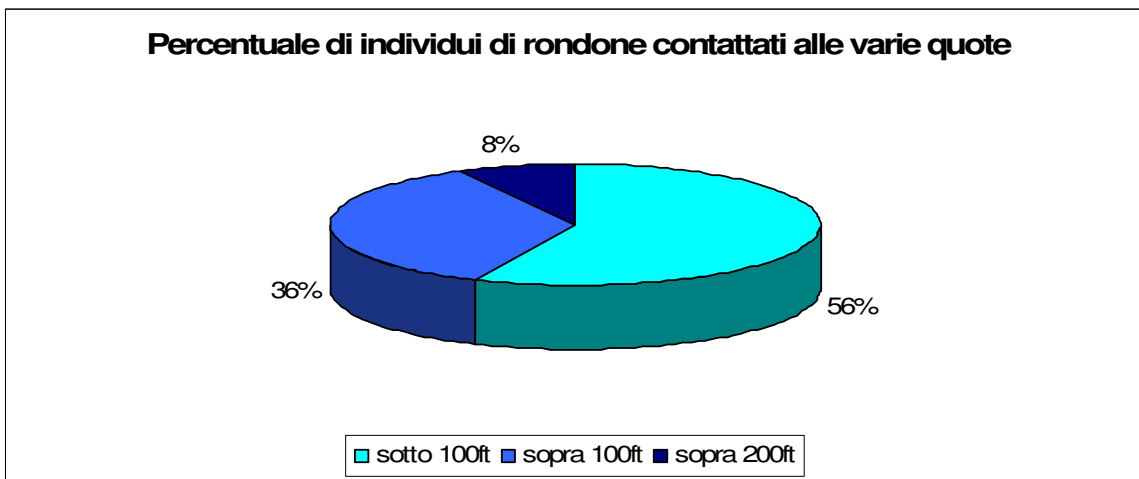


Figura 3.54: frequenza delle presenze per il rondone registrate sul sedime aeroportuale espressa in percentuale (per il periodo compreso tra marzo e settembre)



Il rondone, quando è in volo, si mantiene a quote piuttosto elevate ed infatti quasi la metà dei contatti sono avvenuti ad un altitudine superiore a 100 ft (figura 3.55)

Figura 3.55



Del 56% del numero di individui contattati sotto i 100ft sono state analizzate le varie tipologie di suolo sorvolate durante i rilevamenti (figura 3.56)

Figura 3.56



Come si nota dal figura quasi il 20% dei rondoni sotto i 100ft sono stati contattati in volo sulla pista di atterraggio destra (35R-17L)

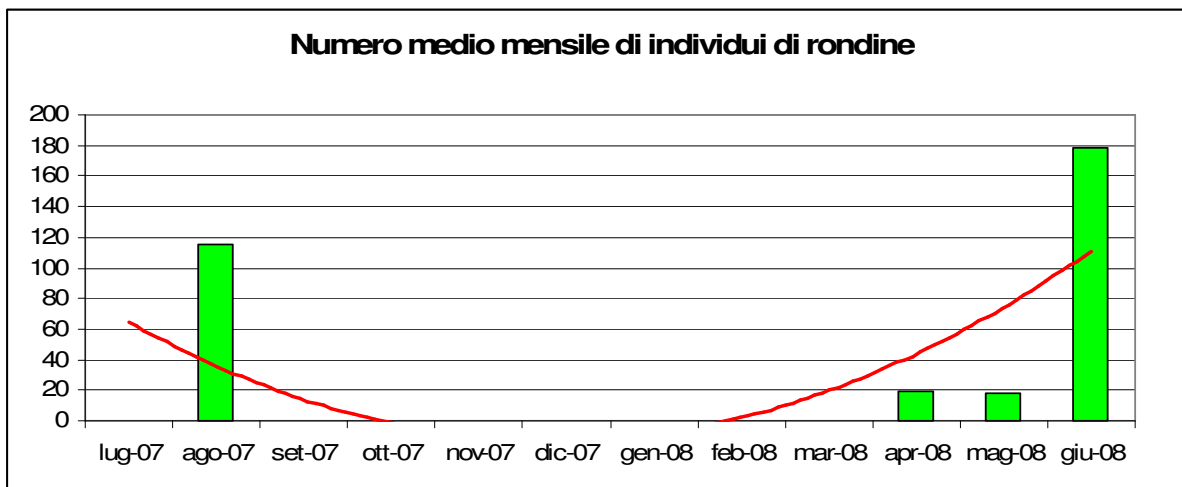
3.3.7-Rondine (*Hirundo rustica*)

Uccello con un volo sciolto e fluente spesso più basso rispetto a quello dei rondoni e dei balestrucci. Si ciba in volo su campi e zone erbose catturando insetti e soprattutto mosche. Nidifica da aprile ad agosto con 2-3 covate di 4-6 uova in una coppa di fango e paglia su un trave o su una sporgenza di una costruzione secondaria. Vive fino a 5 anni, nel periodo della migrazione forma stormi, pesa 16-25g ed ha un apertura alare di 32-35cm (R. Hume, 2003).



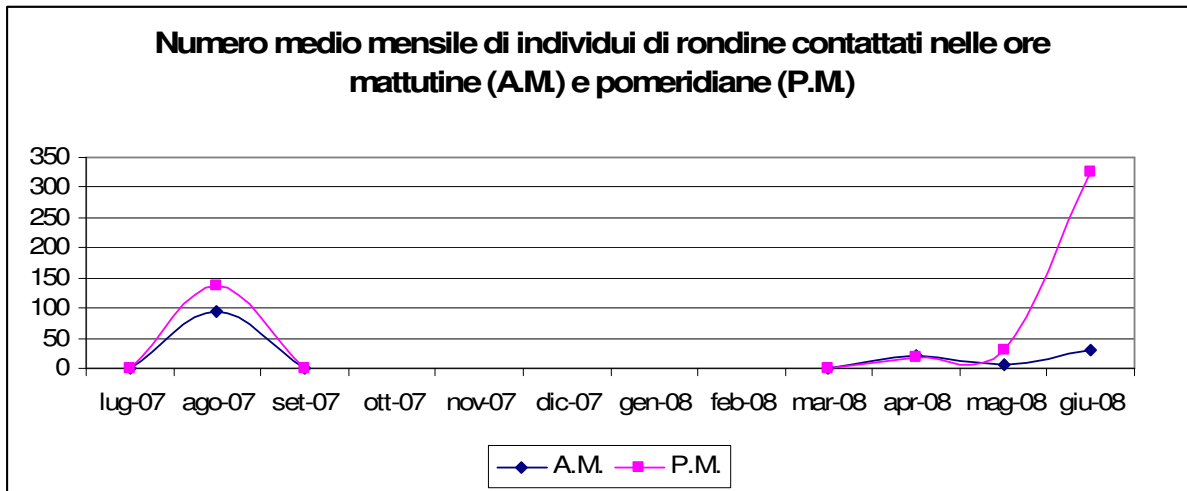
Il numero totale animali contattati per questa specie è stato di 970 con una media di 27,63 ($\pm 16,64$) contatti ad ogni visita, poiché questa è una specie migratrice, presente dalla primavera all'inizio dell'autunno, la media è stata calcolata per il periodo compreso tra marzo e settembre. I mesi di giugno e agosto sono quelli in cui è stato registrato maggior numero di rondini, 115,5 di media in agosto, (figura 3.57) questi due picchi sono probabilmente dovuti all'involo dei giovani della prima e della seconda covata.

Figura 3.57



Per quanto riguarda la presenza della rondine nell'arco della giornata le maggiori differenze sono state riscontrate nei mesi di giugno ed agosto, in cui è stata registrata una netta prevalenza di questa specie nelle ore pomeridiane, negli altri mesi il numero di individui presenti al mattino ed al pomeriggio è risultato essere tutto sommato confrontabile.

Figura 3.58



La distribuzione spaziale di questa specie sul sedime aeroportuale (figure 3.59 e 3.60) è praticamente omogenea anche se vi è una leggera predilezione a frequentare gli strip erbosi ad Est della pista destra (35R-17L) e in particolar modo quelli in prossimità della testata (35R)

Figura 3.59: distribuzione spaziale della media di individui osservati fermi al suolo o in sorvolo nella stessa zona per la rondine (per il periodo compreso tra marzo e settembre)

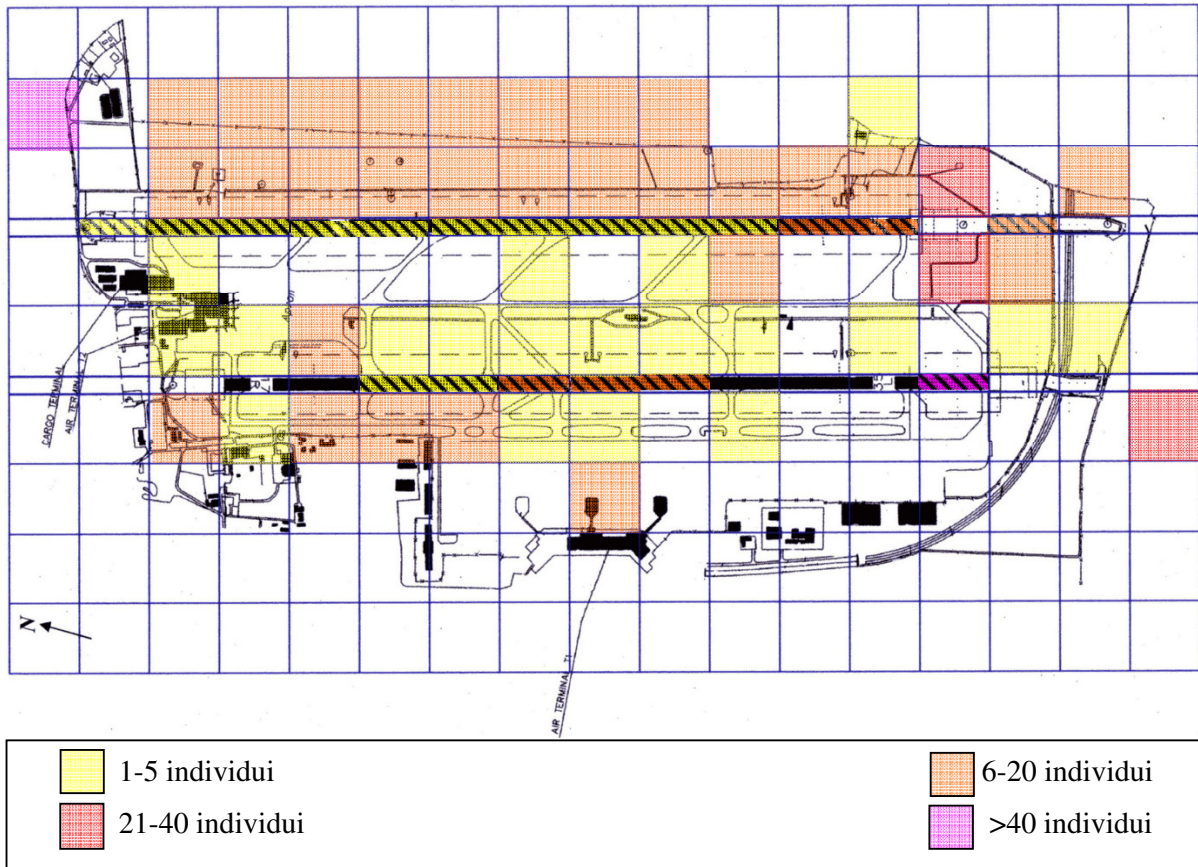
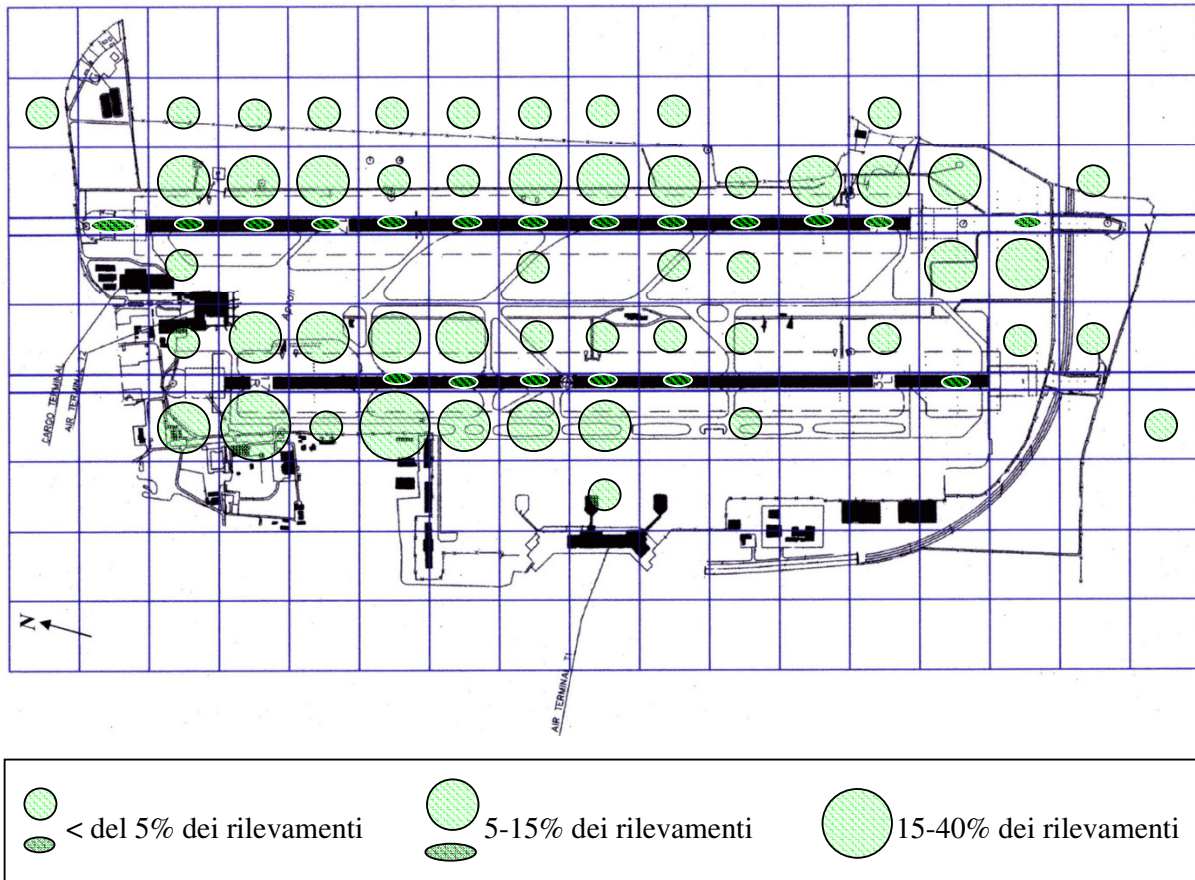
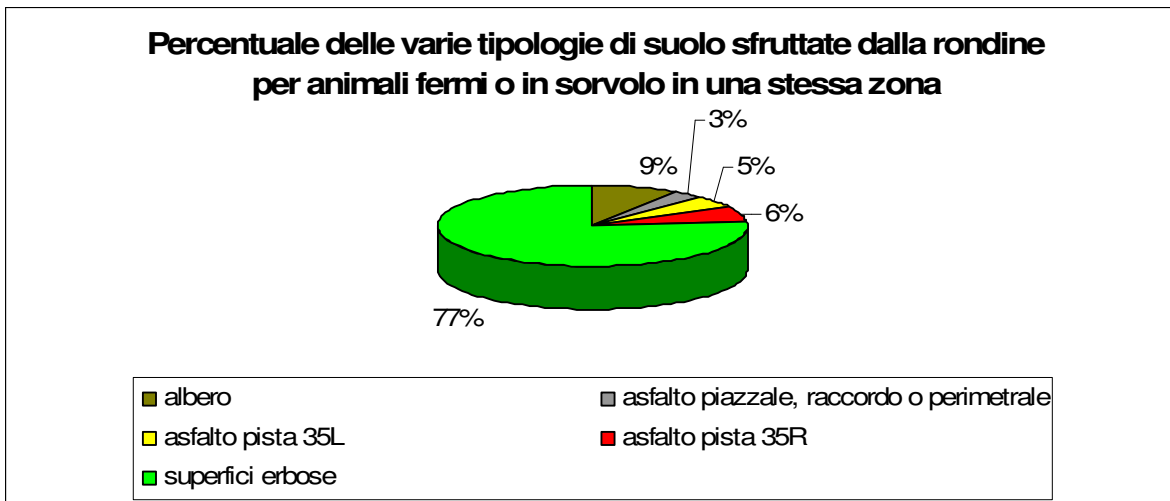


Figura 3.60: frequenza delle presenze per la rondine registrate sul sedime aeroportuale espressa in percentuale (per il periodo compreso tra marzo e settembre)



Tra le varie tipologie di suolo sfruttate da questa specie (figura 3.61) è stata riscontrata una netta prevalenza per le aree erbose, ed inoltre come si osserva mentre il numero di individui contattati sulle superfici asfaltate (piste, raccordi, piazzali e perimetrale) è molto simile.

Figura 3.61



La maggior parte dei contatti sono avvenuti con animali in volo sempre una stessa zona (figura 3.62).

Figura 3.62



Per questa specie non è stato ovviamente possibile stabilire delle traiettorie di volo ben determinate in quanto la rondini tendono a muoversi in modo disordinato e poco lineare quando sono in cerca di cibo.

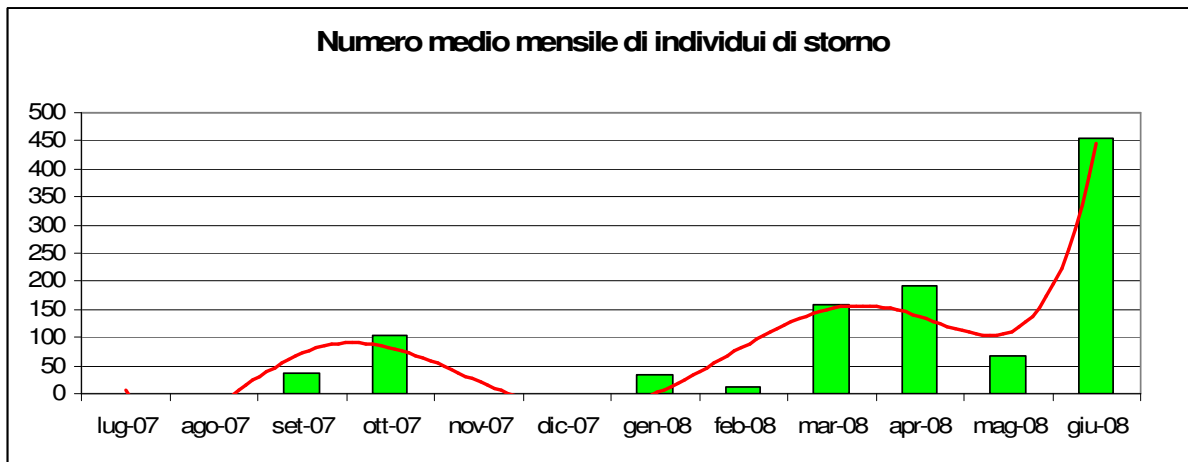
3.3.8-Storno (*Sturnus vulgaris*)

Specie estremamente sociale che forma stormi molto numerosi. Vive in habitat urbani periferici e rurali si ciba in gruppo a terra di invertebrati semi e bacche. Nidifica in cavità di alberi o di edifici. Depone 1-2 covate tra aprile e luglio di 4-7 uova. Vive fino a 5 anni pesa 75-90g ed ha un'apertura alare di 37-42cm (R. Hume, 2003).



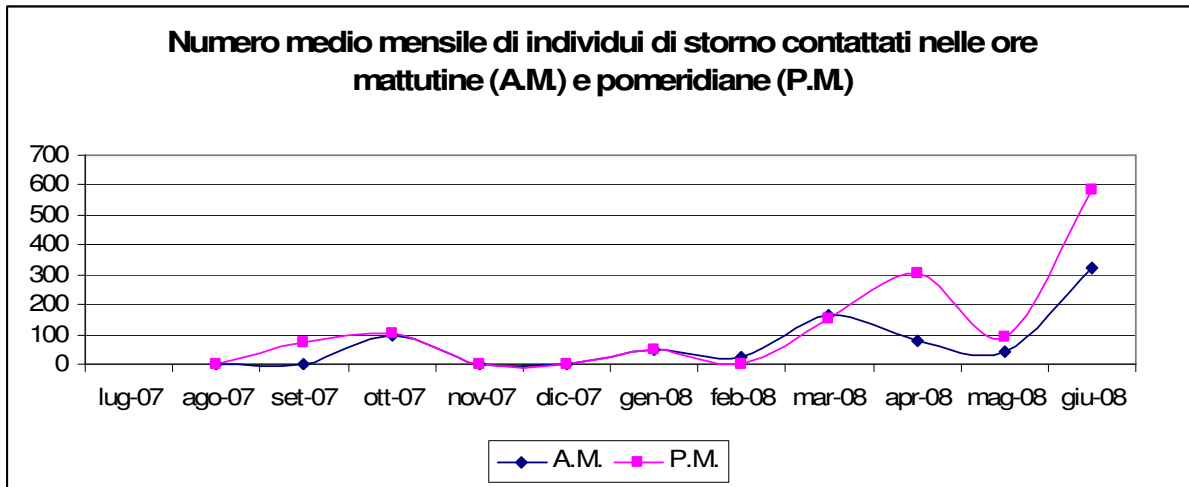
Il numero totale di animali contattati per questa specie è stato di 3.297 durante l'intero anno di monitoraggio con una media di 88,28 ($\pm 38,18$), lo storno è risultato esser presente quasi tutto l'anno ma soprattutto nel periodo autunnale e primaverile, a giugno è stato osservato mediamente più di 400 individui (figura 3.63).

Figura 3.63



Per quanto riguarda la presenza nell'arco della giornata abbiamo constatato che lo storno, fatta eccezione per i mesi di febbraio e marzo tende a frequentare l'aeroporto nelle ore pomeridiane (figura 3.64) e con buona probabilità nel periodo non riproduttivo sfrutta gli alberi del bosco per rifugiarsi nelle ore notturne.

Figura 3.64



Analizzando la distribuzione spaziale dello storno sul suolo aeroportuale (figure 3.65 e 3.66) si osserva che questa specie frequenta praticamente tutti gli strip erbosi del sedime aeroportuale con una preferenza però della zona ad Est.

Figura 3.65: distribuzione spaziale della media di individui osservati fermi al suolo o in sorvolo nella stessa zona per lo storno

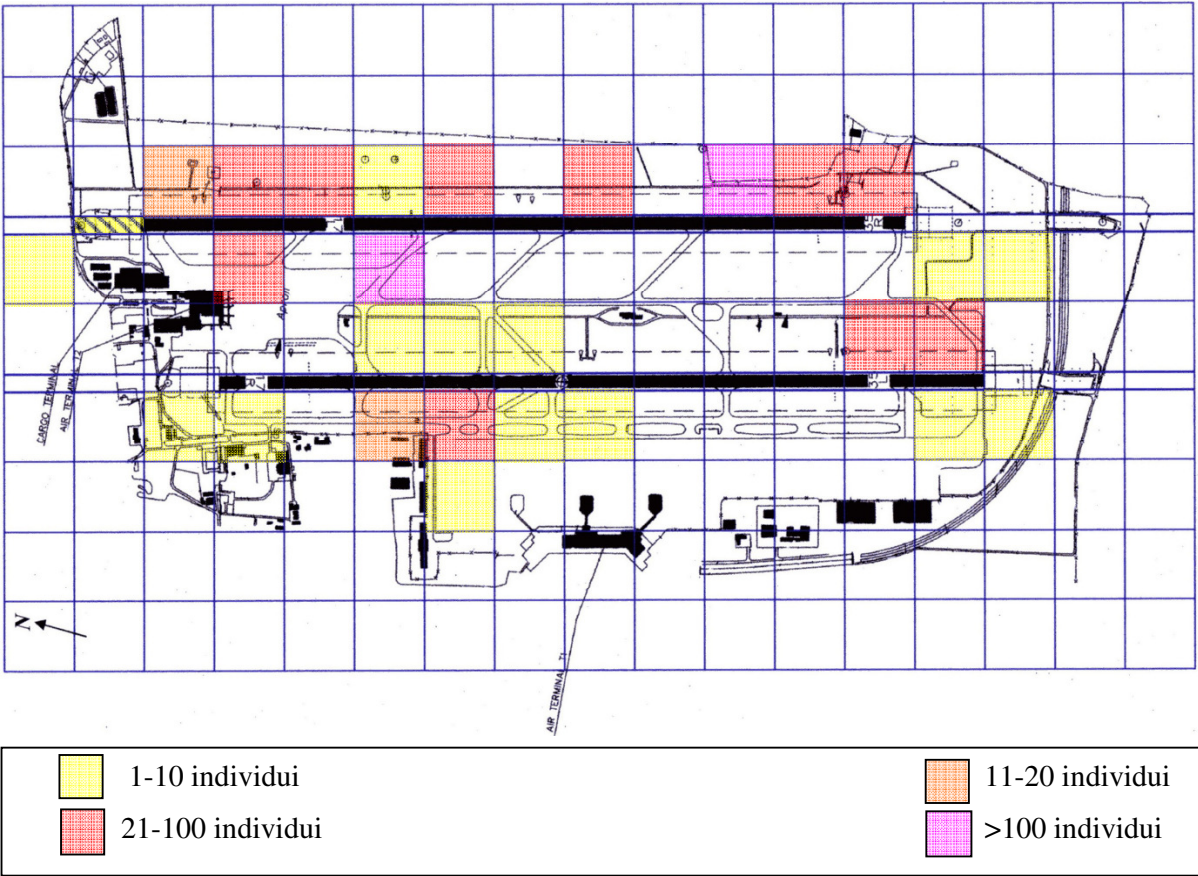
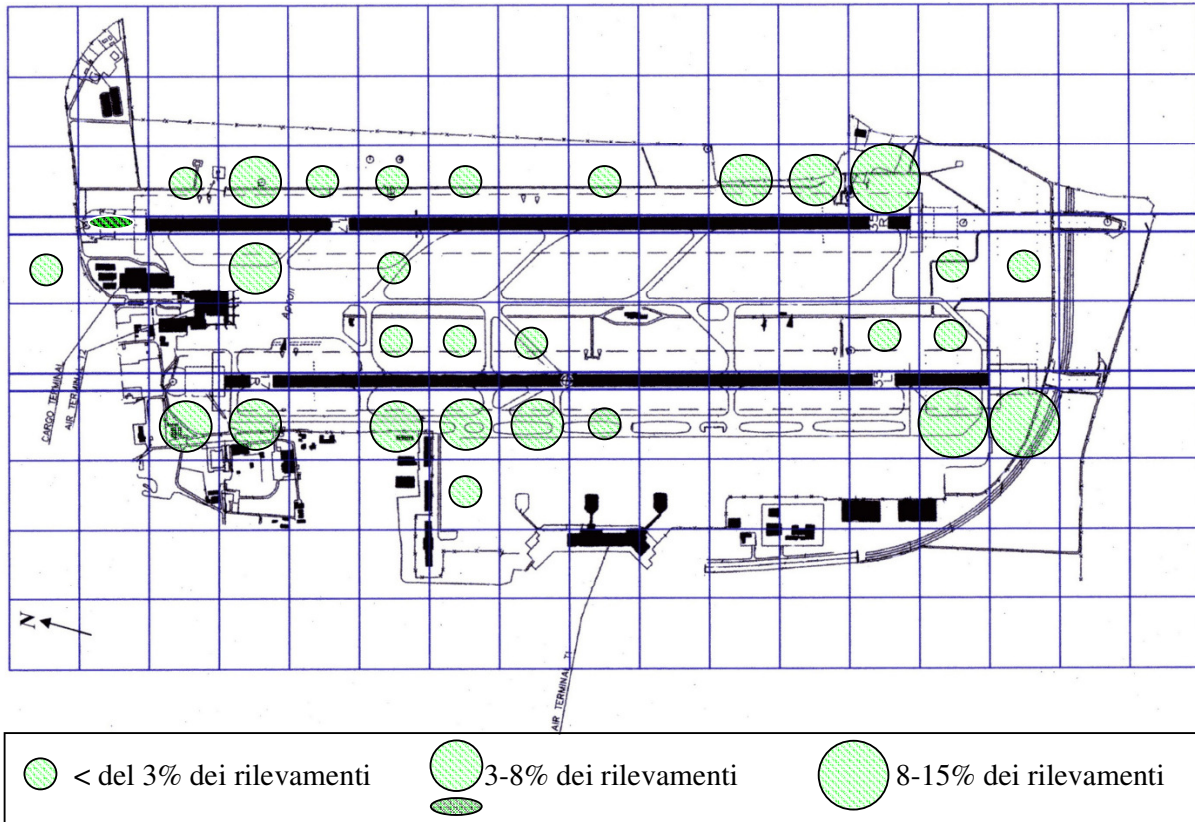


Figura 3.66: frequenza delle presenze per lo storno registrate sul sedime aeroportuale espressa in percentuale



Anche analizzando le varie tipologie di suolo sfruttate da questa specie, (figura 3.67) si osserva che la maggior parte degli storni sono stati contattati sugli strip erbosi.

Figura 3.67



Prendendo poi in considerazione la percentuale del numero di storni osservati fermi al suolo o in sorvolo in una stessa zona (figura 3.68) si nota che quasi il 60% del numero di contatti per questa specie sono avvenuti per animali in sorvolo, (in questo caso date le ridotte dimensioni degli animali non è stata valutata la direzione in volo)

Figura 3.68



Questa specie si alimenta a terra ma spesso gruppi di storni, più o meno numerosi, si alzano in volo per spostarsi da un luogo a un altro senza però compire mai lunghi spostamenti (a meno che non siano fortemente disturbati). Questa caratteristica rende questa specie particolarmente tenace nel frequentare le aree in cui foraggia che nel nostro caso specifico sono costituite dagli strip erbosi del sedime aeroportuale.

Figura 3.69: storni su una delle torri faro del piazzale



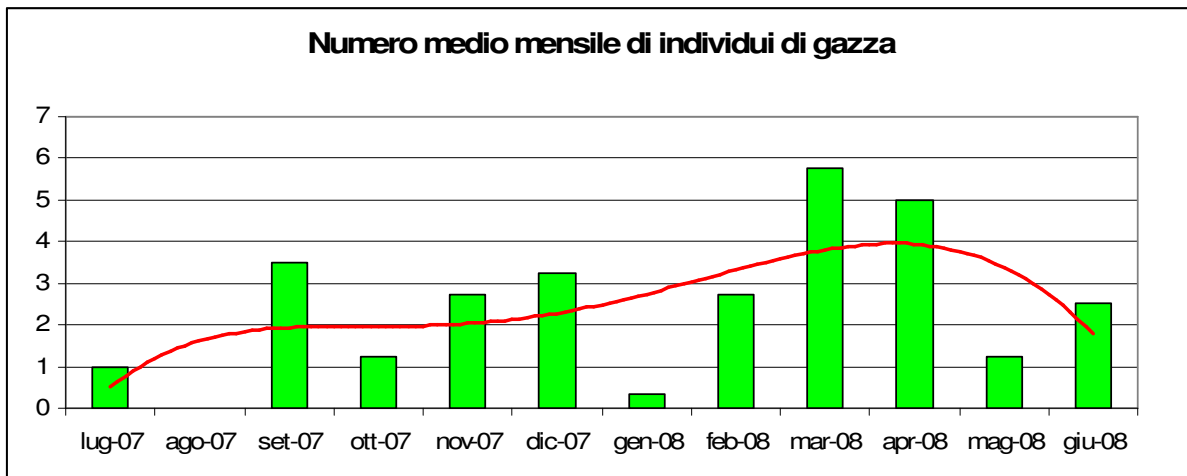
3.3.9-Gazza (*Pica pica*)

Specie stanziale in tutta Europa, sociale e vistosa che costruisce grandi nidi sugli alberi, evidenti in inverno quando cadono le foglie. Vive di solito in coppia ma occasionalmente si trova sugli alberi in stormi di 30-40 individui. Si ciba di insetti granaglie e avanzi in una grande varietà di habitat dai campi ai parcheggi per auto. In estate preda uova e pulcini dai nidi di altre specie. Vive da 10 a 15 anni pesa 200-250g ed ha un apertura alare di 52-60 cm (R. Hume, 2003)



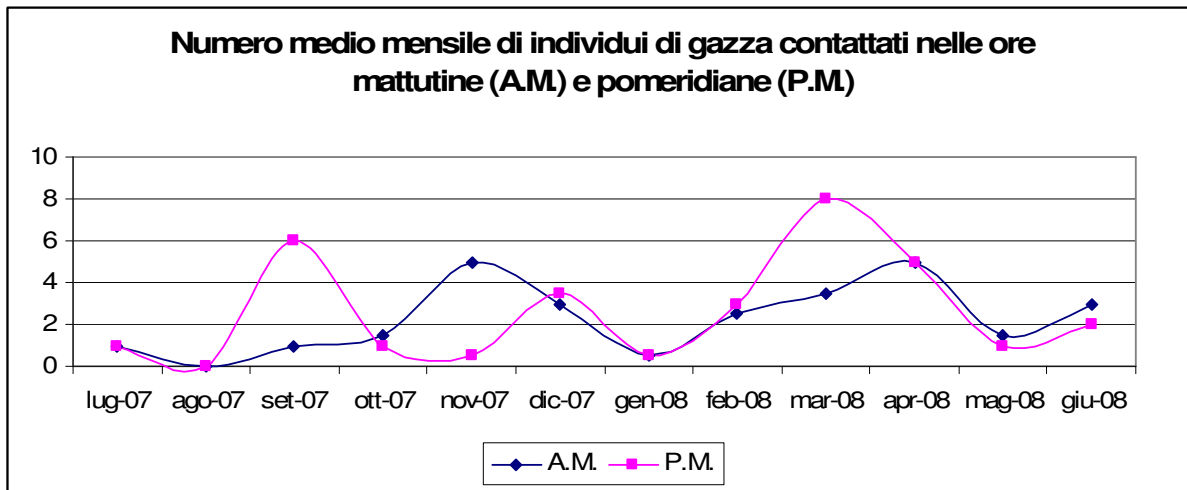
Il numero totale di animali contattati per la gazza è stato di 109 con una media di 2,44 ($\pm 0,51$) contatti a ogni visita. La presenza di questa specie è rimasta sostanzialmente costante per tutto l'anno di monitoraggio tranne nei mesi di marzo e aprile in cui è stato registrato un leggero incremento (figura 3.70). Marzo è infatti il mese in cui mediamente sono stati contattati più animali (5,75 di media) mentre nel mese di agosto la gazza non è mai stata rilevata.

Figura 3.70



Per quanto riguarda le presenze giornaliere nel mese di novembre sono stati contattati più animali al mattino mentre a marzo e ad agosto il numero di gazze è stato superiore nelle ore pomeridiane. Negli altri periodi dell'anno non sono state registrate differenze nelle presenze giornaliere (figura 3.71)

Figura 3.71



Prendendo poi in analisi la distribuzione spaziale della gazza sul suolo aeroportuale (figure 3.72 e 3.73) si osserva come questa specie frequenti quasi esclusivamente la zona a Sud dell'aeroporto con una leggera prevalenza per l'area compresa tra la testata 35R della pista destra ed il bosco. Con buona probabilità alcune copie di gazza nidificano negli alberi immediatamente adiacenti alla recinzione nella zona a sud, sono stati infatti osservati in inverno più nidi sugli alberi spogli.

Figura 3.72: distribuzione spaziale della media di individui osservati fermi al suolo o in sorvolo nella stessa zona per la gazza

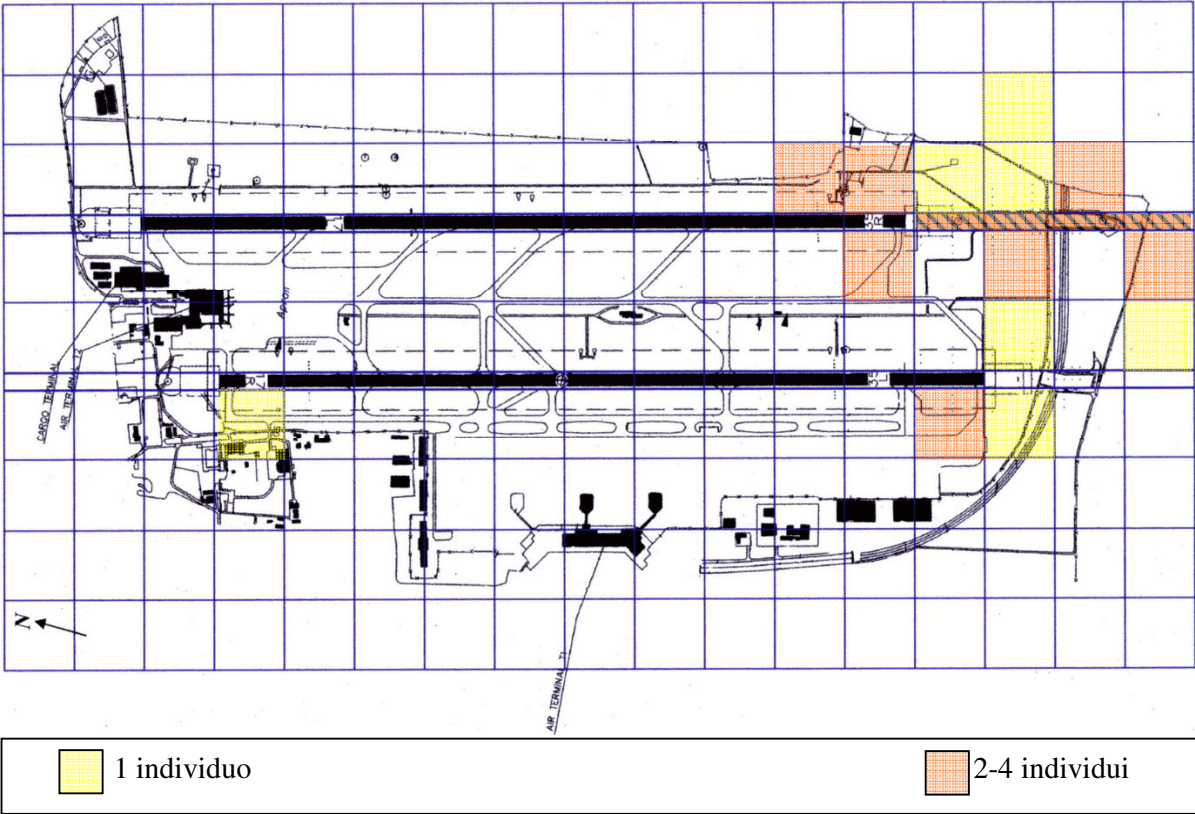
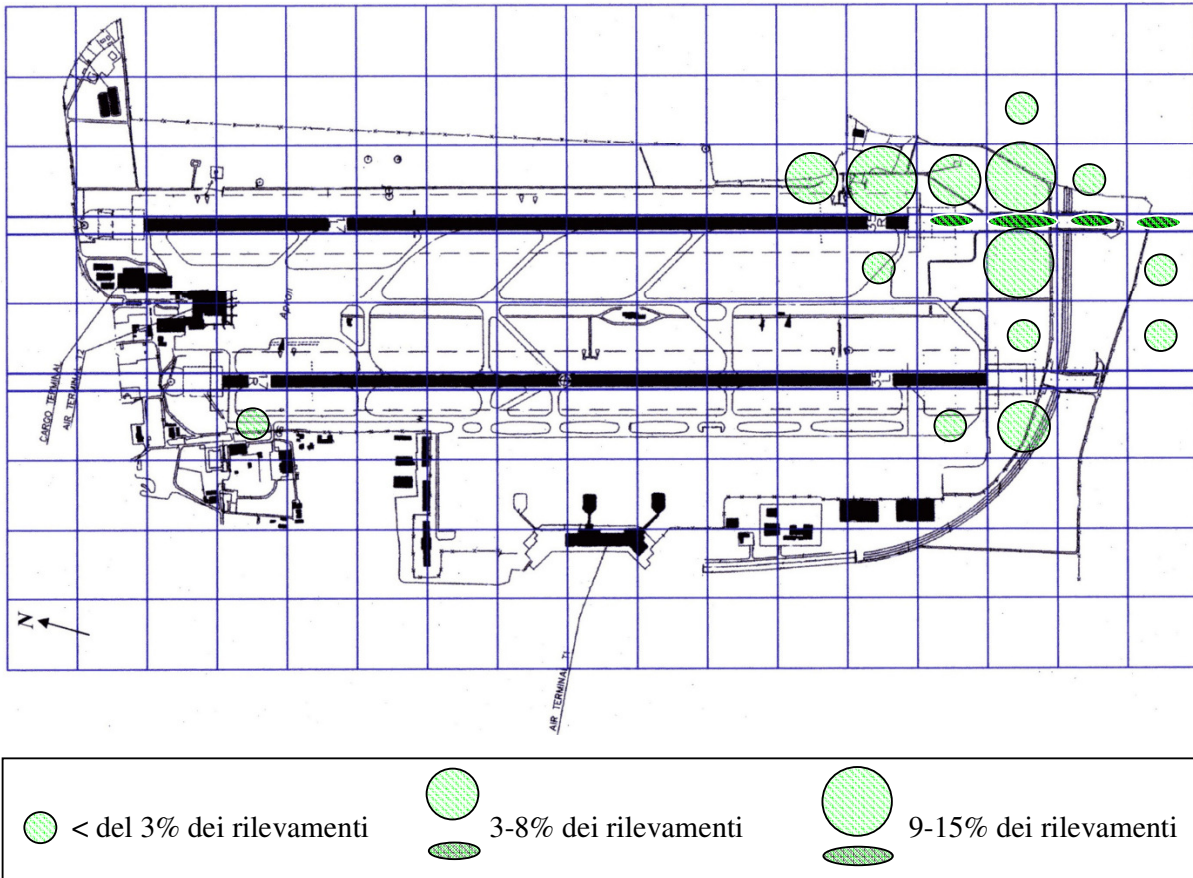
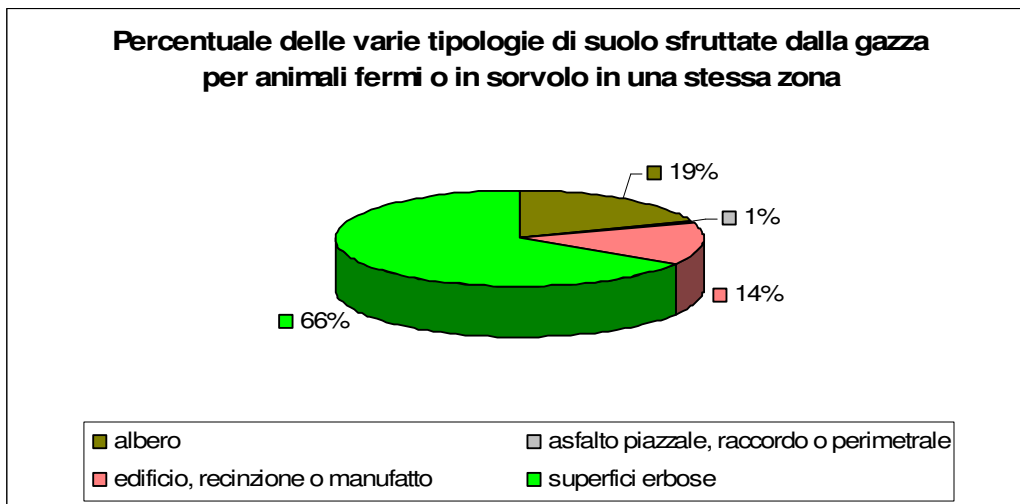


Figura 3.73: frequenza delle presenze per la gazza registrate sul sedime aeroportuale espressa in percentuale



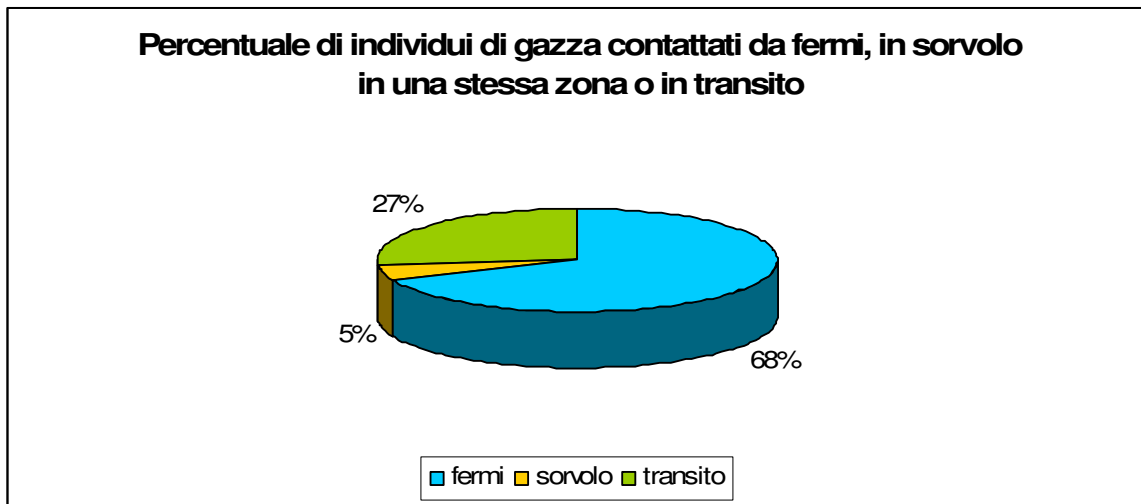
La gazza è stata osservata quasi esclusivamente in tre tipologie di ambienti (figura 3.74), vale a dire strip erbosi, strutture artificiali e vegetazione arborea e arbustiva. A differenza della cornacchia, specie affine, abbiamo osservato che la gazza tende ad evitare le piste di atterraggio degli aerei.

Figura 3.74



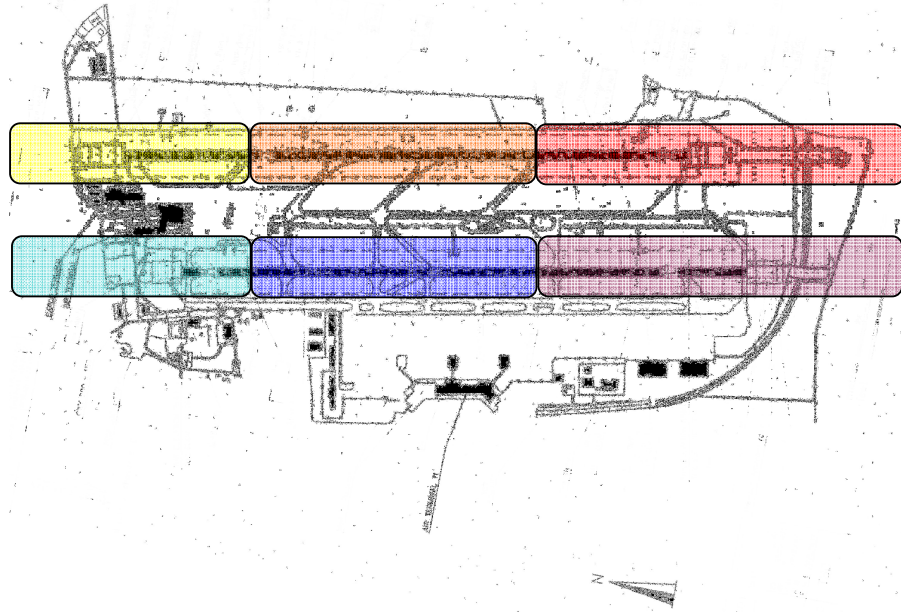
Prendendo in considerazione la percentuale del numero di animali osservati fermi al suolo, in sorvolo in una stessa zona o in transito (figura 49) si osserva che la gazza nel 70% dei casi è stata contattata da ferma e come la cornacchia nella maggior parte dei casi quando è in volo si sposta rapidamente da una zona ad un'altra in modo diretto.

Figura 3.75



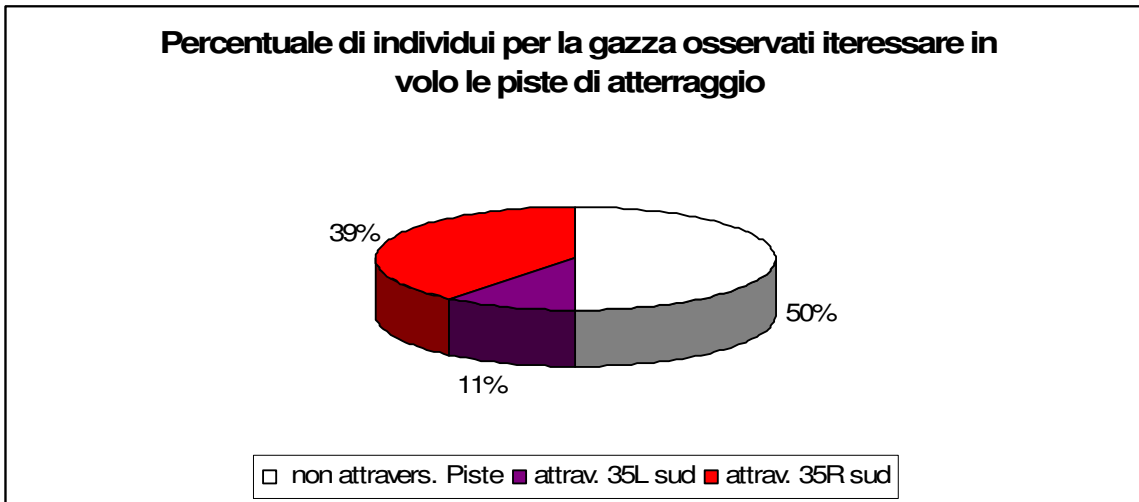
Del 27% delle gazze osservate in volo con una direzione ben definita (in transito) ne è stata valutata per quanto possibile la direzione di volo (figura 3.76a e 3.76b) considerando gli attraversamenti delle piste (aree colorate) e non (aree in bianco)

Figura 3.76a: analisi degli spostamenti in volo con una direzione ben definita per la gazza



I colori in figura 3.76a corrispondono a quelli del figura 3.76b

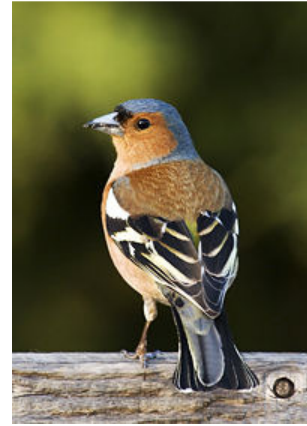
Figura 3.76b



Metà delle gazze osservate in transito ha interessato le piste di atterraggio, e come si nota dalla figura 3.76b quattro su cinque hanno attraversato la pista destra (35R-17L)

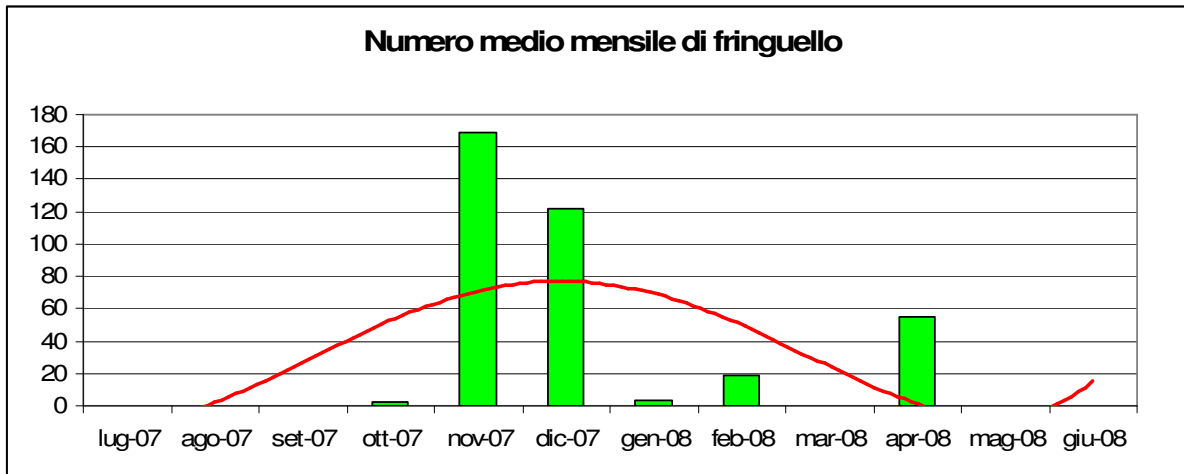
3.3.10-Fringuello (*Fringilla coelebs*)

Uno degli uccelli più abbondanti d'Europa, molto sociale nel periodo non riproduttivo, diventa estremamente territoriale durante l'accoppiamento. Animale molto confidente visita spesso giardini e parcheggi per alimentarsi. In estate si nutre di insetti, principalmente bruchi che cattura sulle foglie, in altri periodi raccoglie semi, germogli e bacche. Particolarmente attratto dai semi di girasole. Vive da 2 a 5 anni, pesa 19-23g ed ha un'apertura alare di 25-28cm (R. Hume, 2003)



Il numero totale di fringuelli osservati è stato di 1.480 con una media di 30,90 ($\pm 16,35$) per ogni visita. La presenza di questa specie sul sedime aeroportuale è stata riscontrata prevalentemente nel periodo fine autunnale inizio invernale, novembre infatti con 168,75 animali osservati in media è il mese in cui il fringuello è risultato esser più presente; ma anche ad aprile mediamente sono stati contattati individui in un numero discreto (figura 3.77).

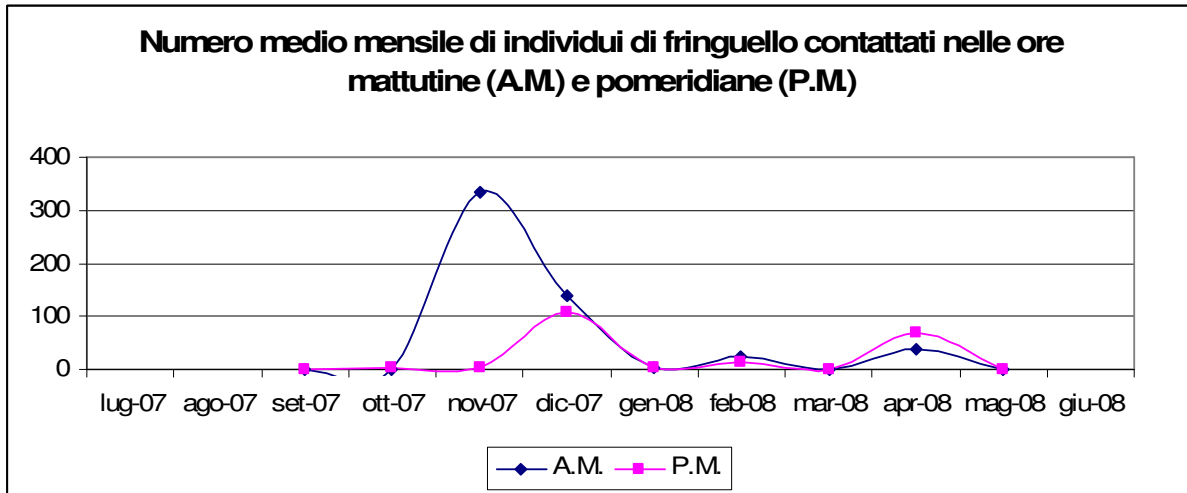
Figura 3.77



Per quanto riguarda le presenze nell'arco della giornata possiamo dire che, tranne il mese di novembre in cui il fringuello è risultato esser presente in grandi quantità nei rilievi del mattino, per

il resto dell'anno il numero di fringuelli contattati al mattino e al pomeriggio risulta molto simile (figura 3.78).

Figura 3.78



Dall'analisi della distribuzione spaziale sul suolo aeroportuale per il fringuello (figure 3.79 e 3.80) possiamo notare come questa specie frequenta prevalentemente la zona a Sud tra le due piste ed in modo minore la zona ad Est tra la pista destra (35R-17L) ed il bosco.

Figura 3.79: distribuzione spaziale della media di individui osservati fermi al suolo o in sorvolo nella stessa zona per il fringuello

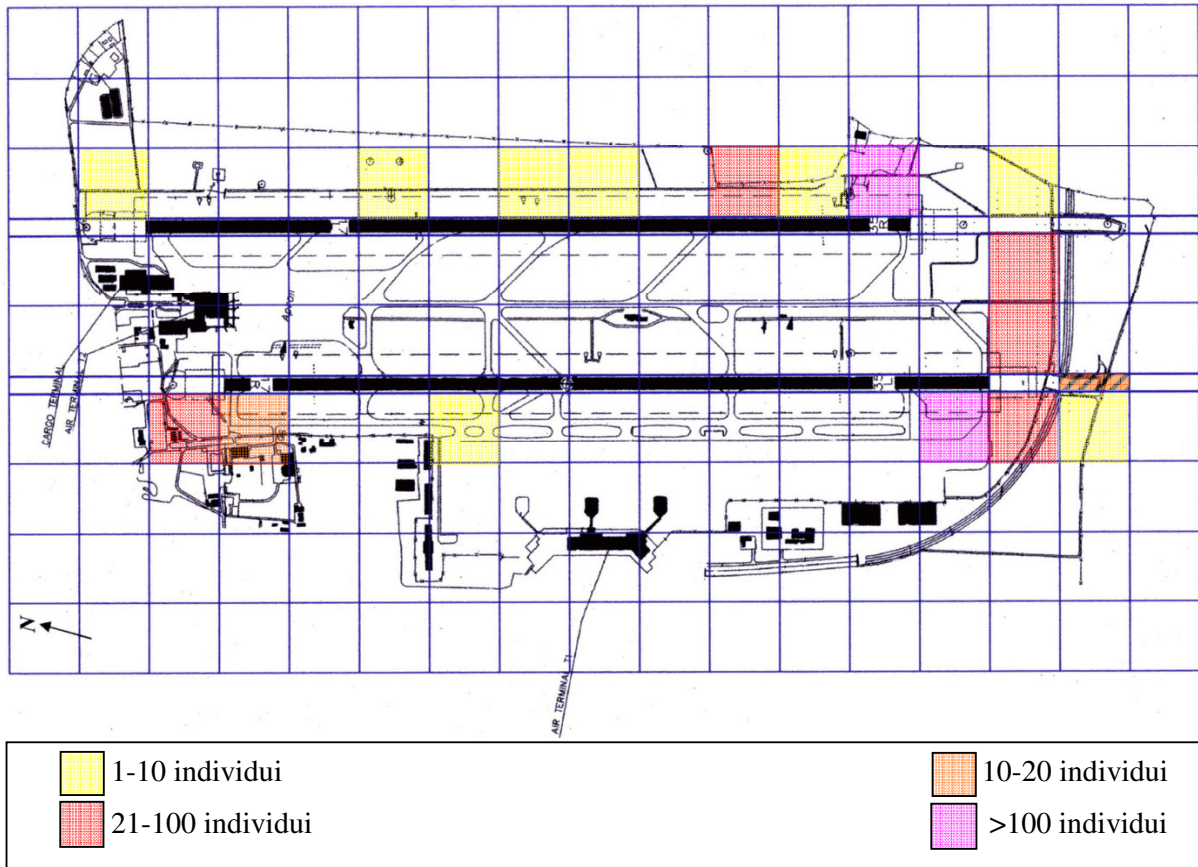
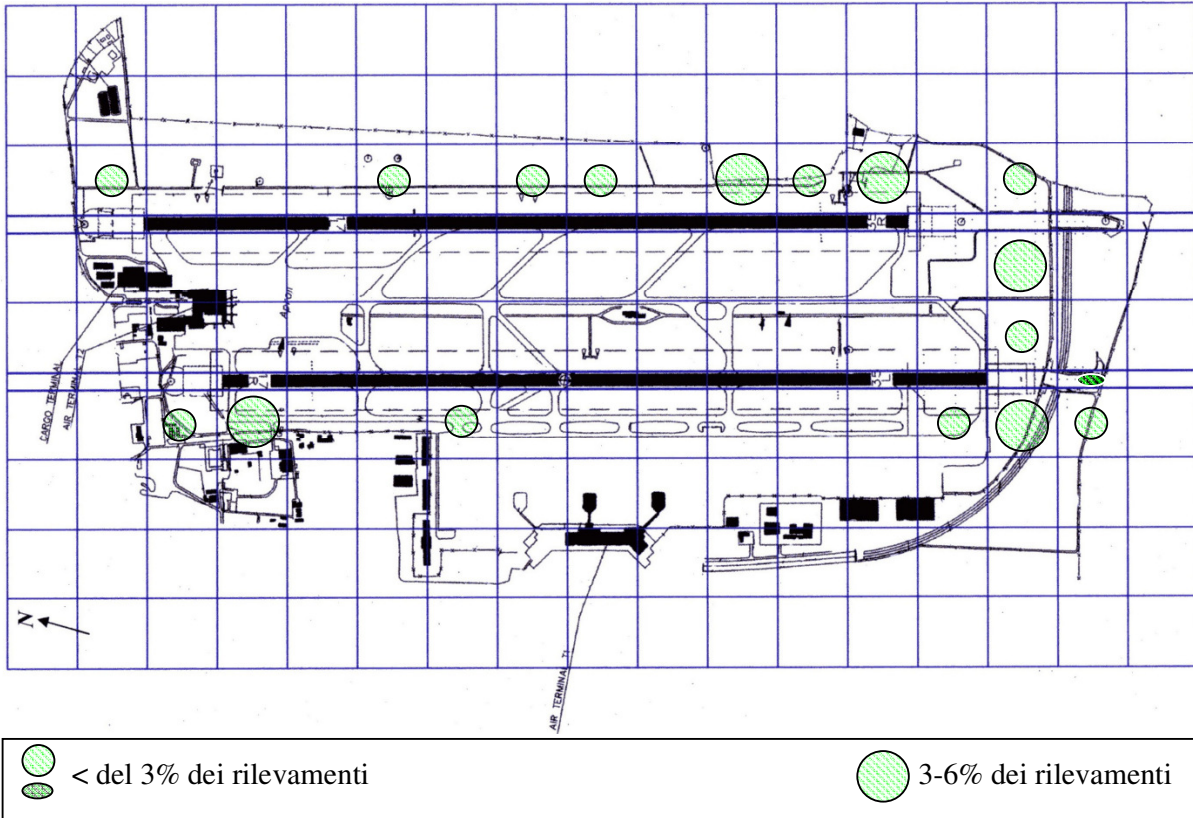


Figura 3.80: frequenza delle presenze per il fringuello registrate sul sedime aeroportuale espressa in percentuale



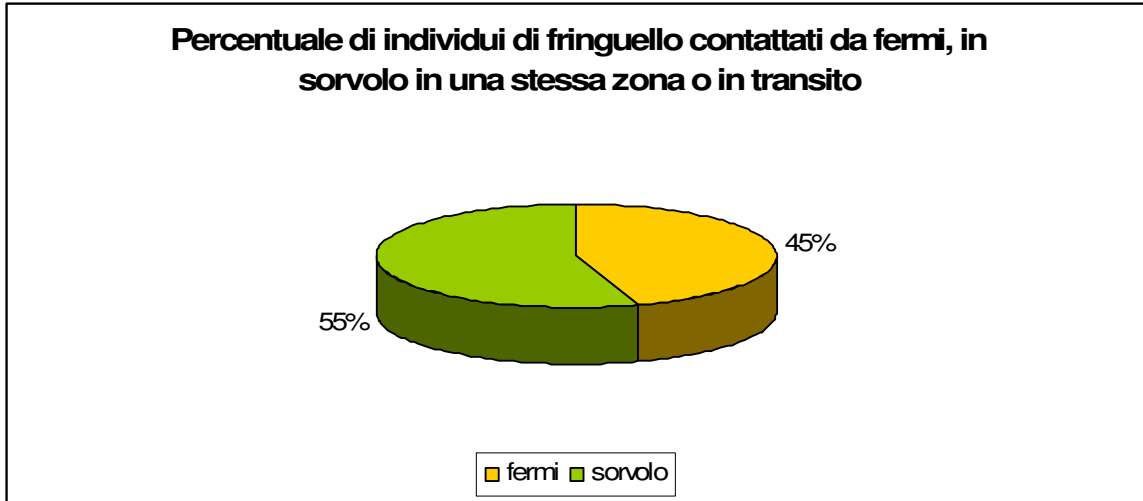
Anche prendendo in considerazione le varie tipologie di suolo sfruttate, (figura 3.81) si osserva che questa specie frequenta prevalentemente le zone erbose con una percentuale di contatti superiore al 90%

Figura 3.81



In ultima analisi abbiamo preso in considerazione il numero di animali osservati fermi o in sorvolo in una stessa zona e per questa specie non abbiamo riscontrato grandi differenze (figura 3.82).

Figura 3.82



Anche in questa specie per motivi dimensionali non abbiamo preso in considerazione la direzione di volo degli animali.

3.3.11-Passera domestica (*Passer domesticus*)

Specie molto comune, diffusa in tutta Europa è familiare nei paesi e nei giardini, nelle zone agricole si concentra intorno agli edifici. Si ciba a terra di semi radici, bacche e insetti. Visita le mangiatoie in cerca di miscugli di semi e avanzi di cucina, nidifica nelle cavità di tetti muri alberi o nei nidi di balestruccio. Depone 1-4 covate di 3-7 uova da aprile ad agosto. Vive da 2 a 5 anni in stormi, pesa 19-25g ed ha un apertura alare di 20-22cm (R.Hume, 2003).



Questa specie è stata osservata sul sedime aeroportuale per tutto l'anno ma sempre in un numero limitato di individui, circa 10-30 in totale ad ogni visita. Le zone maggiormente frequentate sono evidenziate dalle aree in rosso in figura 3.83,

Figura 3.83



Questa specie è stata osservata prevalentemente su arbusti e superfici erbose ma in alcuni casi su manufatti.

3.3.12-Airone cenerino (*Ardea cinerea*)

Uccello timido che sosta spesso immobile presso stagni o fiumi dove cattura rane pesci e altre prede dopo lunghi e pazienti agguati. Nidifica in gruppo sui rami degli alberi deponendo una covata di 4-5 uova all'anno tra gennaio e maggio.

Un tempo svernante nelle nostre zone ora è pressoché stanziale. Vive fino a 25 anni solitario o in piccoli stormi fino, pesa da 1,6-2 Kg , ed ha un'apertura alare di 1,75-1,95m (R.Hume, 2003)



Un unico airone cenerino è stato osservato una sola volta durante tutto il periodo di monitoraggio in data 8/4/2008 durante il rilievo pomeridiano. L'animale è stato avvistato mentre volava, in figura 3.84 è riportata la posizione al momento dell'avvistamento e la direzione di volo.



Figura 3.84

3.3.13-Airone bianco (*Egretta alba*)

Animale snello ed elegante, simile alla garzetta ma di dimensioni decisamente superiori l'airone bianco si alimenta spesso in aree umide ma alle volte anche in zone erbose e prati aridi cibandosi di piccoli mammiferi, pesci e anfibi. Nidifica sugli alberi con una covata tra aprile e luglio di 2-5 uova. Ha un apertura alare di 1,45-1,7m, pesa 1-1,5Kg vive fino a 10-15 anni solitario o in piccoli gruppi. (R.Hume, 2003)



Un unico airone bianco è stato osservato una sola volta durante tutto il periodo di monitoraggio in data 5/12/2007 durante il rilievo mattutino. L'animale è stato avvistato mentre volava, in figura 3.85 è riportata la posizione al momento dell'avvistamento e la direzione di volo.

Figura 3.85



3.3.14-Albanella minore (*Circus pygargus*)

Specie molto simile all'albanella reale si presenta però più snella e con ali più sottili. L'albanella minore è più strettamente associata agli ambienti coltivati. Si ciba di piccoli mammiferi, rettili o piccoli uccelli cacciando con un volo lento e a bassa quota. Nidifica sul terreno tra grano o erica con una covata tra aprile e giugno di 4-5uova. Vive fino a 15 anni in coppia o in piccoli stormi, pesa 225-450g ed ha un' apertura alare di 1-1,2m. (R.Hume, 2003)



Un'unica albanella minore ♂ è stata osservata una sola volta durante tutto il periodo di monitoraggio in data 23/4/2008 durante il rilievo mattutino. L'animale è stato avvistato mentre volava, in figura 3.86 è riportata la posizione al momento dell'avvistamento e la direzione di volo, l'animale è stato osservato attraversare la pista 35R nella parte centrale.

Figura 3.86



3.3.15-Colombaccio (*Columba palumbus*)

Specie tra le più grandi nella famiglia dei columbidi è molto timida nelle campagne dove viene regolarmente cacciato ma diventa molto confidente in parchi e giardini. In inverno forma stormi anche di grandi dimensioni che frequentano le zone agricole. Si nutre sugli alberi di germogli foglie bacche o frutti ma raccoglie cibo anche dal terreno. Nidifica su rami o cespugli con 1-2 covate di 2 uova tra aprile e settembre. Vive fino a 10 anni, pesa 480-550g ed ha un' apertura alare di 75-80cm. (R.Hume, 2003).



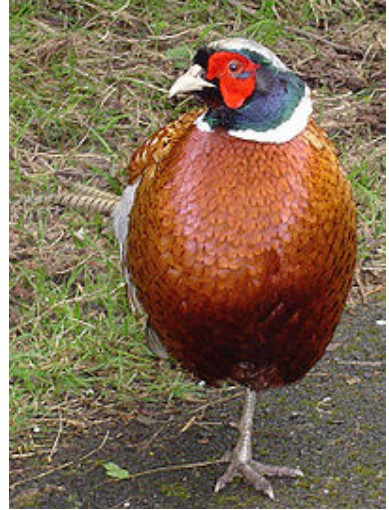
Questa specie è stata osservata nelle due giornate di rilievo di settembre '07, e nel primo rilievo effettuato a maggio '08 sempre nella stessa zona evidenziata in rosso in figura 3.87. I colombacci sono stati contattati sempre in sorvolo sopra degli alberi sia nei rilievi mattutini che in quelli pomeridiani ed al massimo sono stati avvistati contemporaneamente 4 individui.

Figura 3.87



3.3.16-Fagiano (*Phasianus colchinus*)

Specie tipica delle campagne vive soprattutto in prossimità di zone umide o ai margini dei boschi. Gli individui selvatici spesso si mischiano a quelli introdotti per scopi venatori, non è quindi facile accertare status e aspetti comportamentali delle varie popolazioni selvatiche. Si ciba muovendosi lentamente sul terreno di piccoli insetti o foglie, nidifica a terra in una leggera depressione foderata di vegetali e ben nascosta tra la vegetazione tra maggio e giugno, con una covata numerosa (fino a 12 uova). Vive fino a 7 anni in piccoli stormi, pesa 900-1400g ed un' apertura alare di 70-90cm. (R.Hume, 2003).



Questa specie è stata contattata in 3-5 esemplari nei rilievi effettuati sia al mattino che al pomeriggio tra febbraio '08 e marzo '08. I fagiani sono sempre stati osservati ai margini del bosco nella zona evidenziata dall'area rossa in figura 3.88

Figura 3.88



3.3.17-Falco cuculo (*Falco vespertinus*)

Falco piccolo e dall'aspetto arrotondato presenta un marcato dimorfismo sessuale. Ha un comportamento simile al gheppio, si ciba di piccoli mammiferi, specialmente arvicole ma anche di coleotteri lucertole, lombrichi e piccoli uccelli. Specie sociale, nelle nostre zone è osservabile soprattutto nel periodo migratorio. Pesa 130-200g ed ha un'apertura alare di 65-76cm. (R.Hume, 2003)



Da 1 a 7 falchi cuculo sia ♂ che ♀, sono stati osservati nei rilievi del 8/4/2008 e del 7/5/2008 sia al mattino che al pomeriggio. Gli animali al momento dell'avvistamento erano o in sorvolo sempre in una stessa zona o fermi su un manufatto. In figura 3.89 è riportata l'area in cui sono stati osservati prevalentemente i rapaci.

Figura 3.89



3.3.18-Falco di palude (*Circus aeruginosus*)

Grande e pesante albanella, può esser scambiata per una poiana o per un nibbio. Caccia spesso su terreni aperti volando a bassa quota con batti d'ala lenti e lunghe planate, si ciba di uccelli, anatre, piccoli mammiferi e anfibi. Nidifica con una covata di 4-5 uova tra aprile e luglio su una grande piattaforma di canne eretta in un fitto canneto palustre. Vive fino a 15 anni in copie o gruppi familiari, pesa 400-800g, ha un'apertura alare di 1,1-1,25m. (R.Hume, 2003)



Un unico falco di palude ♂ è stato osservato una sola volta durante tutto il periodo di monitoraggio in data 8/4/2008 durante il rilievo mattutino. L'animale è stato avvistato mentre volava, in figura 3.90 è riportata la posizione al momento dell'avvistamento e la direzione di volo.

Figura 3.90



3.3.19-Nibbio bruno (*Milvus migrans*)

Rapace dotato di grande agilità e maestria aerea tende con il nibbio reale ad aggregarsi in zone dove il cibo è abbondante ed a formare piccoli stormi anche misti.

Il nibbio bruno si nutre di animali morti e di rifiuti di tutti i tipi ma è in grado di catturare anche insetti piccoli uccelli e arvicole. Nidifica con una sola covata di 2-4 uova tra marzo e giugno su un albero, formando un nido di rametti e scarti di tutti i tipi.

Il nibbio bruno vive fino a 20 anni ha un' apertura alare di 1,3-1,5m e pesa 0,65-1kg (R.Hume, 2003)



Un Nibbio bruno è stato osservato nei rilievi del 7/5/2008 e del 5/6/2008 sia al mattino che al pomeriggio. L'animale è stato avvistato mentre sorvolava gli strip erbosi, in figura 3.91 è riportata l'area in cui è stato osservato prevalentemente il rapace.

Figura 3.91



3.3.20-Poiana codabianca (*Buteo rufinus*)

Grande rapace dalla colorazione brillante, ha ali lunghe ed un aspetto da aquila, spesso veleggia sopra zone aperte. Caccia principalmente piccoli mammiferi e rettili ma anche uccelli e anfibi. Rara da avvistare in Italia pesa da 850 a 1250g ed ha un'apertura alare di 130-150cm. (R.Hume, 2003).



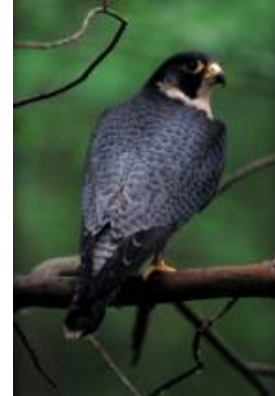
Una poiana condabianca è stata osservata nei rilievi del 22/5/2008 e del 5/6/2008 sia al mattino che al pomeriggio. L'animale è stato avvistato mentre sorvolava gli strip erbosi o fermo su un manufatto, in figura 3.92 è riportata l'area in cui è stato osservato prevalentemente il rapace.

Figura 3.92



3.3.21-Falco pellegrino (*Falco peregrinus*)

Uno dei falchi più grandi, ha rischiato in passato l'estinzione a causa dell'avvelenamento da pesticidi, è ora nuovamente in espansione numerica. Come in molti altri rapaci la femmina è più grande del maschio, le coppie rimangono insieme per lunghi periodi e si osservano spesso intorno all'area dove nidificano, Caccia in volo con spettacolari inseguimenti o picchiate da grandi altitudini, nutrendosi di uccelli di dimensioni variabili da quelle di uno storno a quelle di una pernice. Nidifica su una rupe, in una cava o una cengia, più raramente su un edificio, depone 2-4 uova con una covata tra marzo e giugno. Pesa da 600-1300g ha un apertura alare di 95-115cm. Vive fino a 15 anni in gruppi familiari. (R.Hume, 2003).



Un unico falco pellegrino è stato osservato una sola volta durante tutto il periodo di monitoraggio in data 22/5/2008 durante il rilievo mattutino. L'animale è stato avvistato mentre volava, in figura 3.93 è riportata la posizione al momento dell'avvistamento e la direzione di volo.

Figura 3.93



3.3.22-Pavoncella (*Vanellus vanellus*)

Uccello piuttosto comune in inverno dalle nostre parti, frequenta in stormi anche di grosse dimensioni (alle volte anche con pivieri dorati) prati campi arati paludi salmastre e sponde fangose di bacini artificiali. Si ciba di insetti ragni e lombrichi che trova nel terreno. Forma stormi invernali vive fino a 10 anni pesa 150-300g, apertura alare 70-76cm (R.Hume, 2003)



Questa specie è stata osservata una sola volta durante tutto il periodo di monitoraggio in data 9/10/2008 durante il rilievo mattutino, 2 pavoncelle sono state avvistate ferme sull'erba nella zona evidenziata dall'area rossa in figura 3.94.

Figura 3.94



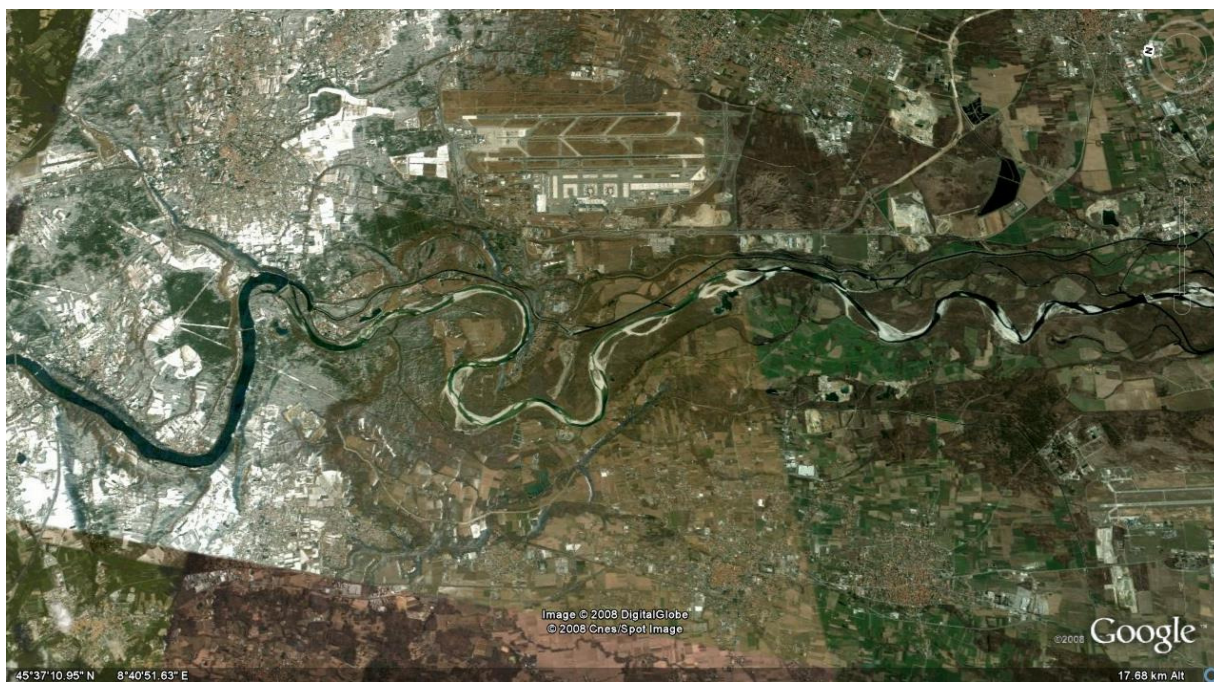
3.4-Valutazione del F.R.B.S. –Fattore Rischio Bird Strike

Omissis – si rimanda per dettagli tecnici specifici alle documentazioni mensilmente esaminate nel contesto del Safety Board e del Safety Committee.

3.5-Contestualizzazione ambientale dell' aeroporto di Malpensa

L'aeroporto è inserito in un contesto ambientale dominato dai terrazzamenti fluviali del Ticino, l'elemento morfologico che maggiormente caratterizza il paesaggio della pianura milanese al limite con le province di Varese e Novara.

Figura 3.98: tratto del fiume Ticino in prossimità dell'aeroporto



Attorno all'asta fluviale si sviluppano tratti planiziali che vanno a costituire elementi assai particolari inquadrabili nella vegetazione tipica delle brughiere, caratterizzati da vegetazione di Brugo (*Calluna vulgaris*) in associazione con altre specie acidofile e frugali che in rapporti diversi, determinano la fisionomia di copertura di suoli acidi e poveri, di origine spesso secondaria, appartenenti alla fascia climatica temperato-fredda boreale. Queste brughiere presentano una copertura arborea più o meno profondamente alterata, dominata da *Pinus sylvestris*, *Castanea sativa*, *Quercus robur*, *Betulla pendula* ed uno strato erbaceo nel quale si alterano e si mescolano continuamente *Molina altissima* (copertura talora del 100%), *Pteridium aquilinum*, *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*, *Genista tintoria*, *Brachypodium sylvaticum*. Il pino silvestre, che dà l'impronta più caratteristica a queste brughiere, non è il risultato di forestazioni artificiali conseguite

all'editto di Maria Teresa d'Austria del 6/9/1779 (Moser, 1957) come da altri sostenuto, ma rappresenterebbe la continuazione di un tipo di flora già presente nel territorio dalla fine del pliocene; e d'altro canto i risultati delle ricerche palinologiche effettuate dalla Scuola di Zurigo nel Ticino Meridionale, in ambiti che rappresentano la naturale continuazione della brughiera Varesina in territorio svizzero, confermerebbero tale ipotesi.

Rileviamo infine la presenza di aree di sperimentazione forestale con *Pinus strobus*, *Pinus rigida*, *Quercus rubra*, attualmente il totale abbandono. Anche *Robinia pseudoacacia*, già diffusa artificialmente nel territorio a scopo di utilizzo dei suoli sterili, mostra spiccata tendenza ad infiltrarsi nelle cenosi naturali, attraverso le vie di degradazione antropica.

L'attività pascoliva, che si manifesta con transumanze di ovini ed una più costante presenza di un numero limitato di bovini, determina alterazioni, sia pure contenute, nella morfologia del suolo (formazione di gley), con conseguenze sulla struttura della vegetazione. In particolare, lo stanziamento delle pecore provoca la formazione di solchi che interrompono la continuità della copertura erbacea di brughiera in senso più stretto, facilitando il ristagno dell'acqua e l'insediamento di comunità igrofile a carattere effimero dell'alleanza *Cyperion flavescens* (*Juncus articulatus*, *J. bufonius*, *J. tenuis*, ecc.). Diversa è la situazione degli affossamenti dovuti alle cave d'argilla o alle canalizzazioni che ospitano acqua permanente, con vegetazione elofitica dei *Phragmiteta* (*Phragmites*, *Magnocaricon*); questi però rappresentano una percentuale minima di tutta l'area.

La componente faunistica propria della brughiera è stata estesamente studiata da La Greca (1980) evidenziando popolamenti assai caratteristici che vedono tra gli invertebrati le componenti maggiori sia in numero di specie che per presenza di individui. Le singole specie risultano legate sia alla componente erbacea della copertura vegetazionale che a quella arborea (pioppi, querce). Questo discorso vale in primo luogo per i Crisomelidi, Curculionidi e altri fitofagi infedati a queste essenze, ma anche per i ragni costruttori di tele, per i quali è rilevante la struttura spaziale della vegetazione arbustiva o arborea.

Si giustificano così, a livello di gruppi sistematici superiori il numero relativamente alto di ragni trovato e la relativa ricchezza di coleotteri delle due famiglie citate; con i caratteri della componente erbacea stanno invece in relazione l'abbondanza di ditteri dolycopodi ed efidridi e buona parte del popolamento ortotterologico. Singolare è l'estrema rarità dei tisanotteri, di cui i prati freschi dell'Italia settentrionale ospitano senza difficoltà dieci o quindici specie; solo in parte la loro rarità può essere spiegata dall'esiguità delle piante con fiori o infiorescenze vistose disponibili in brughiera.

La componente vertebrata è diversamente espressa e non ha caratteri di originalità ma appare invece come proveniente da ambienti circostanti a maggior strutturazione primo fra tutti l'asta fluviale ed i terrazzamenti circostanti. Per quanto riguarda la fauna erpetologica essa è molto scarsa, per le caratteristiche geografico - geologiche del territorio. Non esistono specie tipiche della brughiera: alcune ne accettano le condizioni pur non essendo strettamente legate a questo ambiente. Fra questo gruppo possiamo elencare : *Pelobates fuscus*, *Triturus vulgaris*, *Triturus cristatus*, *Lacerta viridis*.

Le altre specie di anfibi e rettili che vi si rinvencono sono forme che dispongono di una valenza ecologica alquanto ampia e quindi accettano le limitazioni trofiche della brughiera. Le specie che si incontrano con maggiore frequenza vivono ai margini della brughiera stessa, e vi si addentrano in particolari condizioni climatiche. La vegetazione tipica della brughiera non consente un rifugio sicuro alla maggior parte dei rettili e degli anfibi, che quindi trascorrono la maggior parte della loro vita (sia attiva che di quiescenza) nei boschi ripariali.

Lo stesso tipo di considerazioni possono essere espresse per gli uccelli che tuttavia, per le loro caratteristiche di mobilità, tendono ad essere maggiormente presenti soprattutto in numero di specie come rappresentato nella check-list.

3.5.1-Specie ornitiche note per l'area di studio

Di seguito è riportata la check-list completa di tutte le specie censite nel periodo 1995-2005 (Merigi et al., 2004), per ogni specie sono riportati: il numero progressivo, il codice EURING, il nome italiano, il nome scientifico e la fenologia

Podicipediformes

Podicipedidae

- 1) 00070 Tuffetto *Tachybaptus ruficollis* S par, B, M, W
- 2) 00090 Svasso maggiore *Podiceps cristatus* S par, B, M, W
- 3) 00100 Svasso collarosso *Podiceps grisegena* M, W
- 4) 00120 Svasso piccolo *Podiceps nigricollis* M, W, B irr

Pelecaniformes

Phalacrocoracidae

- 5) 00720 Cormorano *Phalacrocorax carbo* M, W, E

Pelecanidae

- 6) 00890 Pellicano riccio *Pelecanus crispus* A-1 (BG 1855) aufugo

Ciconiiformes

Ardeidae

- 7) 00950 Tarabuso *Botaurus stellaris* M, W par, B
- 8) 00980 Tarabusino *Ixobrychus minutus* M, B
- 9) 01040 Nitticora *Nycticorax nycticorax* M, B, W par
- 10) 01080 Sgarza ciuffetto *Ardeola ralloides* M, B,
- 11) 01110 Airone guardabuoi *Bubulcus ibis* M, W, B
- 12) 01190 Garzetta *Egretta garzetta* M, B, W par SI
- 13) 01210 Airone bianco maggiore *Egretta alba* M, W, B irr
- 14) 01220 Airone cenerino *Ardea cinerea* S par, B, M,, W
- 15) 01240 Airone rosso *Ardea purpurea* M, B, (W) irr

Ciconidae

- 16) 01310 Cicogna nera *Ciconia nigra* M, E irr
17) 01340 Cicogna bianca *Ciconia ciconia* M, E, B

Threskiornithidae

- 18) 01360 Mignattaio *Plegadis falcinellus* M irr, B

Anseriformes

Anatidae

- 19) 01520 Cigno reale *Cygnus olor* S, B, M, W
20) 01610 Oca selvatica *Anser anser* M irr (reg?), (W)
21) 01710 Casarca *Tadorna ferruginea* A-8 (M irr?), (W)
22) 01730 Volpoca *Tadorna tadorna* M irr (reg?), (W)
23) 01780 Anatra mandarina *Aix galericulata* A-2 (BS 1963; PV s.d.)
24) 01790 Fischione *Anas penelope* M, W par,
25) 01820 Canapiglia *Anas strepera* M, W par, B
26) 01840 Alzavola *Anas crecca* M, W, B (reg?)
27) 01860 Germano reale *Anas platyrhynchos* M, W, S, B
28) 01890 Codone *Anas acuta* M, W irr
29) 01910 Marzaiola *Anas querquedula* M, B, W irr
30) 01940 Mestolone *Anas clypeata* M, W par, B irr
31) 01960 Fistione turco *Netta rufina* M, W, B (reintroduced)
32) 01980 Moriglione *Aythya ferina* M, W, B irr (reg?)
33) 02020 Moretta tabaccata *Aythya nyroca* M, W par, B
34) 02030 Moretta *Aythya fuligula* M, W, B irr
35) 02040 Moretta grigia *Aythya marila* M, W par
36) 02180 Quattrocchi *Bucephala clangula* M, W
37) 02210 Smergo minore *Mergus serrator* M, W par

Accipitriformes

Accipitridae

- 38) 067 02310 Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* M, B

- 39) 02380 Nibbio bruno *Milvus migrans* M, B
- 40) 02390 Nibbio reale *Milvus milvus* M irr, W
- 41) 02600 Falco di palude *Circus aeruginosus* M, B, W
- 42) 02610 Albanella reale *Circus cyaneus* M, W
- 43) 02630 Albanella minore M, B
- 44) 02670 Astore *Accipiter gentilis* S, B, M irr
- 45) 02690 Sparviere *Accipiter nisus* S, B, M, W
- 46) 02870 Poiana *Buteo buteo* S, B, M, W par
- 47) 02900 Poiana calzata *Buteo lagopus* M irr, W irr

Pandionidae

- 48) 03010 Falco pescatore *Pandion haliaetus* M, E irr, W irr

Falconiformes

Falconidae

- 49) 03040 Lodolaio *Falco subbuteo* M, B
- 50) 03070 Falco cuculo *Falco vespertinus* M, E irr
- 51) 03090 Smeriglio *Falco columbarius* M, W irr
- 52) 03100 Gheppio *Falco tinnunculus* S, B, M, W par
- 53) 03200 Pellegrino *Falco peregrinus* S, B, M irr (reg?), W irr

Galliformes

Phasianidae

- 54) 03450 Colino della Virginia *Colinus virginianus* S, B (introduced)
- 55) 03580 Pernice rossa *Alectoris rufa* S, B (restocking)
- 56) 03670 Starna *Perdix perdix* S, B (restocking)
- 57) 03700 Quaglia *Coturnix coturnix* M, B, (W irr)
- 58) 03940 Fagiano comune *Phasianus colchicus* S, B

Gruiformes

Rallidae

- 59) 04070 Porciglione *Rallus aquaticus* M, W, S, B
60) 04080 Voltolino *Porzana porzana* M, B (reg?)
61) 04100 Schiribilla *Porzana parva* M, B (reg?)
62) 04240 Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* S, B, M, W
63) 4290 Folaga *Fulica atra* M, W, S, B

Gruidae

- 64) 04330 Gru *Grus grus* M, W irr

Charadriformes

Recurvirostridae

- 65) 04550 Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus* M, B
66) 04560 Avocetta *Recurvirostra avosetta* M irr

Charadriidae

- 67) 04690 Corriere piccolo *Charadrius dubius* M, B
68) 04700 Corriere grosso *Charadrius hiaticula* M
69) 04850 Piviere dorato *Pluvialis apricaria* M, W par
70) 04930 Pavoncella *Vanellus vanellus* M, W, B

Scolapacidae

- 71) 05120 Piovanello pancianera *Calidris alpina* M, (W)
72) 05170 Combattente *Philomachus pugnax* M
73) 05180 Frullino *Lymnocyptes minimus* M, W par
74) 05190 Beccaccino *Gallinago gallinago* M, W par, B (reg?)
75) 05200 Croccolone *Gallinago media* M
76) 05290 Beccaccia *Scolopax rusticola* M, W par, B
77) 05320 Pittima reale *Limosa limosa* M
78) 05380 Chiurlo piccolo *Numenius phaeopus* M
79) 05410 Chiurlo maggiore *Numenius arquata* M, W irr
80) 05460 Pettegola *Tringa totanus* M
81) 05470 Albastrello *Tringa stagnatilis* M irr (reg?)
82) 05480 Pantana *Tringa nebularia* M, (W) irr

- 83) 05530 Piro piro culbianco *Tringa ochropus* M, W
84) 05540 Piro piro boschereccio *Tringa glareola* M, E
85) 05560 Piro piro piccolo *Actitis hypoleucos* M, B
86) 05610 Voltapietre *Arenaria interpres* M irr
87) 05640 Falaropo beccosottile *Phalaropus lobatus* A-c.15

Laridae

- 88) 05820 Gabbiano comune *Larus ridibundus* M, W, E, B irr
89) 05900 Gavina *Larus canus* M, W
90) 05910 Zafferano *Larus fuscus* M, W par
91) 05926 Gabbiano reale *Larus cachinnans* S, B, M, W, E

Sternidae

- 92) 06150 Sterna comune *Sterna hirundo* M, B, E
93) 06260 Mignattino piombato *Chlidonias hybridus* M, E
94) 06270 Mignattino *Chlidonias niger* M, B, E

Columbiformes

Columbidae

- 95) 06650 Colombo torraio *Columba livia* var. *domestica* S, B
96) 06680 Colombella *Columba oenas* M, W par, B (reg?)
97) 06700 Colombaccio *Columba palumbus* M, W, S par, B
98) 06840 Tortora dal collare orientale *Streptopelia decaocto* S, B, M irr
99) 06870 Tortora *Streptopelia turtur* M, B

Cuculiformes

Cuculidae

- 100) 07240 Cuculo *Cuculus canorus* M, B

Strigiformes

Tytonidae

- 101) 07350 Barbagianni *Tyto alba* S, B, M irr

Strigidae

- 102) 07390 Assiolo *Otus scops* M, B
103) 07570 Civetta *Athene noctua* S, B, M irr, W par
104) 07610 Allocco *Strix aluco* S, B, M irr
105) 07670 Gufo comune *Asio otus* M, W, S par, B

Caprimulgiformes

Caprimulgidae

- 106) 07780 Succiacapre *Caprimulgus europaeus* M, B

Apodiformes

Apodidae

- 107) 07950 Rondone *Apus apus* M, B
108) 07960 Rondone pallido *Apus pallidus* M, B, (W)
109) 07980 Rondone maggiore *Apus melba* M, B, (W) irr

Coraciformes

Alcedidae

- 110) 08310 Martin pescatore *Alcedo atthis* M, W, S, B

Meropidae

- 111) 08400 Gruccione *Merops apiaster* M, B

Coraciidae

- 112) 08410 Ghiandaia marina *Coracias garrulus* M, B ?

Upupidae

- 113) 08460 Upupa *Upupa epops* M, B

Piciformes

Picidae

114) 08480 Torcicollo *Jynx torquilla* M, B

115) 08560 Picchio verde *Picus viridis* S, B, M irr

116) 08760 Picchio rosso maggiore *Picoides major* S, B, M

117) 08870 Picchio rosso minore *Picoides minor* S, B, M

Passeriformes

Alaudidae

- 118) 09720 Cappellaccia *Galerida cristata* S, B, M irr
119) 09740 Tottavilla *Lullula arborea* M, B, W par, S par?
120) 09760 Allodola *Alauda arvensis* S, B, M, W

Hirundinidae

- 121) 09810 Topino *Riparia riparia* M, B
122) 09910 Rondine montana *Ptyonoprogne rupestris* M, B, S par
123) 09920 Rondine *Hirundo rustica* M, B, W irr
124) 10010 Balestruccio *Delichon urbica* M, B, (W) irr

Motacillidae

- 125) 10050 Calandro *Anthus campestris* M, B
126) 10090 Prispolone *Anthus trivialis* M, B
127) 10110 Pispola *Anthus pratensis* M, W, E irr
128) 10140 Spioncello *Anthus spinoletta* M, B, W
129) 10170 Cutrettola *Motacilla flava* M, B
130) 10190 Ballerina gialla *Motacilla cinerea* S, B, M, W
131) 10200 Ballerina bianca *Motacilla alba* S, B, M, W

Cinclidae

- 132) 10500 Merlo acquaiolo *Cinclus cinclus* S, B, M irr (reg?), W

Troglodytidae

- 133) 10660 Scricciolo *Troglodytes troglodytes* S, B, M, W

Prunellidae

- 134) 10840 Passera scopaiola *Prunella modularis* M, B, W, (S par?)

Turdidae

- 135) 10990 Pettiroso *Erithacus rubecula* S, B, M, W
136) 11040 Usignolo *Luscinia megarhynchos* M, B
137) 11210 Codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochruros* M, B, W par
138) 11220 Codirosso *Phoenicurus phoenicurus* M, B

- 139) 11370 Stiacchino *Saxicola rubetra* M, B
 140) 11390 Saltimpalo *Saxicola torquata* S par, B, M, W
 141) 11460 Culbianco *Oenanthe oenanthe* M, B
 142) 11870 Merlo *Turdus merula* S, B, M, W
 143) 11980 Cesena *Turdus pilaris* M, W, B
 144) 12000 Tordo bottaccio *Turdus philomelos* M, B, W par
 145) 12010 Tordo sassello *Turdus iliacus* M, W par
 146) 12020 Tordela *Turdus viscivorus* S, B, M, W

Sylviidae

- 147) 12200 Usignolo di fiume *Cettia cetti* S, B, M irr (reg?)
 148) 12260 Beccamoschino *Cisticola juncidis* S, B, M irr (reg?)
 149) 12360 Forapaglie macchiettato *Locustella naevia* M
 150) 12430 Forapaglie *Acrocephalus schoenobaenus* M, B
 151) 12500 Cannaiola verdognola *Acrocephalus palustris* M, B
 152) 2510 Cannaiola *Acrocephalus scirpaceus* M, B
 153) 12530 Cannareccione *Acrocephalus arundinaceus* M, B
 154) 12600 Canapino *Hippolais poliglotta* M, B
 155) 12650 Sterpazzolina *Sylvia cantillans* M, B
 156) 12730 Bigia padovana *Sylvia nisoria* M, B
 157) 12740 Bigiarella *Sylvia curruca* M, B
 158) 12750 Sterpazzola *Sylvia communis* M, B
 159) 12760 Beccafico *Sylvia borin* M, B
 160) 12770 Capinera *Sylvia atricapilla* S, B, M, W
 161) 13070 Lù bianco *Phylloscopus bonelli* M, B
 162) 13080 Lù verde *Phylloscopus sibilatrix* M, B
 163) 13110 Lù piccolo *Phylloscopus collybita* S par, B, M, W
 164) 13120 Lù grosso *Phylloscopus trochilus* M, E irr
 165) 13140 Regolo *Regulus regulus* S, B, M, W
 166) 13150 Fiorrancino *Regulus ignicapillus* S par, B, M, W

Muscicapidae

- 167) 13350 Pigliamosche *Muscicapa striata* M, B
 168) 13490 Balia nera *Ficedula hypoleuca* M, B?

Aegithalidae

169) 14370 Codibugnolo *Aegithalos caudatus* S, B, M, W

Paridae

170) 14400 Cincia bigia *Parus palustris* S, B, M, W

171) 14540 Cincia dal ciuffo *Parus cristatus* S, B

172) 14610 Cincia mora *Parus ater* S, B, M, W

173) 14620 Cinciarella *Parus caeruleus* S, B, M, W

174) 14640 Cinciallegra *Parus major* S, B, M, W

Sittidae

175) 14790 Picchio muratore *Sitta europaea* S, B, M irr

Tichodromadidae

176) 14820 Picchio muraiolo *Tichodroma muraria* S, B, M, W

Certhiidae

177) 14870 Rampichino *Certhia brachydactyla* S, B, M irr

Remizidae

178) 14900 Pendolino *Remiz pendulinus* M, W, S, B

Oriolidae

179) 15080 Rigogolo *Oriolus oriolus* M, B

Laniidae

180) 15150 Averla piccola *Lanius collurio* M, B

181) 15190 Averla cinerina *Lanius minor* M, B

182) 15200 Averla maggiore *Lanius excubitor* M, W par

Corvidae

183) 15390 Ghiandaia *Garrulus glandarius* S, B, M irr

184) 15490 Gazza *Pica pica* S, B, M irr, (W)

185) 15600 Taccola *Corvus monedula* S, B, M irr (reg?)

186) 15630 Corvo *Corvus frugilegus* M, W

187) 15671 Cornacchia nera *Corvus corone corone* SB M W

187) 15673 Cornacchia grigia *Corvus corone cornix* SB M W

Sturnidae

188) 15820 Storno *Sturnus vulgaris* S, B, M, W

Passeridae

189) 15912 Passera d'Italia *Passer italiae* S, B, M irr (reg?), W

190) 15980 Passera mattugia *Passer montanus* S, B, M, W

Fringillidae

191) 16360 Fringuello *Fringilla coelebs* S, B, M, W

192) 16380 Peppola *Fringilla montifringilla* M, W, B irr

193) 16400 Verzellino *Serinus serinus* S, B, M, W par

194) 16490 Verdona *Carduelis chloris* S, B, M, W par

195) 16530 Cardellino *Carduelis carduelis* S, B, M, W

196) 16540 Lucarino *Carduelis spinus* M, W, B

197) 16600 Fanello *Carduelis cannabina* M, W, S par, B

198) 16630 Organetto *Carduelis flammea* S, B, M irr, (W)

199) 16660 Crociere *Loxia curvirostra* S, B, M, W

200) 17100 Ciuffolotto *Pyrrhula pyrrhula* S, B, M, W

201) 17170 Frosone *Coccothraustes coccothraustes* M, W par, B

Emberizidae

202) 18570 Zigolo giallo *Emberiza citrinella* M, B, W

203) 18580 Zigolo nero *Emberiza cirrus* S par, B, M, (W)

204) 18600 Zigolo muciatto *Emberiza cia* S par, B, M, W

205) 18660 Ortolano *Emberiza hortulana* M, B

206) 18740 Zigolo minore *Emberiza pusilla* M irr (reg?), (W)

207) 18770 Migliarino di palude *Emberiza schoeniclus* M, W, S, B

208) 18810 Zigolo capinero *Emberiza melanocephala* M irr, B irr

209) 18820 Strillozzo *Miliaria calandra* M, B, S par

Aufughi certi o probabili

210) Cigno nero *Cygnus atratus*

211) Gobbo della Giamaica *Oxyura jamaicensis*

212) Anatra sposa *Aix sponsa*

Il contingente ornitico riveste una particolare importanza e ha dato origine alla classificazione dell'area del Ticino a livello di IBA (Important Birds Areas) (Gariboldi et al., 2000).

L'area del Ticino risulta totalmente protetta a livello regionale (PR lombardo della valle del Ticino) ed egualmente inserito come ZPS (Zona protezione speciale) – “Sistema Natura 2000”.

Per gli uccelli il sistema di connettività ecologica rappresentato dalla valle del Ticino costituisce un asse di migrazione rilevante in particolare per specie che penetrato dal Nord attraverso l'arco alpino ed egualmente per quanto riguarda i movimenti primaverili la direttrice del Ticino deve essere considerata come uno dei principali punti di passaggio data la presenza a Nord dei laghi pedemontani (Lago Maggiore e Lago d' Orta).

Le potenzialità dell'area in termini di frequenza ornitica sono rilevanti come conseguenza della concomitanza con aree naturalisticamente rilevanti e topiche nei riguardi del flusso migratorio.

La fisionomia vegetazionale prevalente determina la concentrazione nell'area di popolazioni di rapaci che cacciano in spazi aperti (gheppio, poiana) di corvidi (cornacchia, gazza) mentre la generale presenza di aree urbane associata a coltivi od aree ruderali a forte produttività, mantiene alta la presenza di specie trattamente sinantropo quale il colombo.

3.6-Risultati del Censimento dei Lagomorfi

L'ordine dei lagomorfi il cui termine significa "forma saltate" comprende varie specie presenti un po' in tutto il mondo, ma quelle registrate durante il censimento notturno effettuato sul sedime aeroportuale dell'aeroporto di Malpensa sono essenzialmente 2: la lepre europea (*Lepus europaeus*) e il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*).

Lepre europea (*Lepus europaeus*)

Gli individui di questa specie sono lunghi da 48-70cm e pesano 2,5-7kg, hanno dalle zampe lunghe e le orecchie grandi. La lepre è di aspetto uniforme, di color ruggine o fulva sul petto e fianchi ed è più scura sotto, con una coda sporgente e nera sulla cima e bianca nella parte inferiore. Di abitudini prevalentemente solitarie è attiva principalmente di notte e passa il giorno nascondendosi in un giaciglio o sotto la protezione di erbe lunghe e cespugli. Si ciba prevalentemente di materiale vegetale sulla superficie del suolo (come foglie steli fiori ramoscelli ecc.) e si riproduce 1-4 volte da luglio a ottobre l'anno con cucciolate che possono arrivare fino a 10 piccoli.(Cultton-Brock, 2006)



Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*).

Gli individui di questa specie, progenitori di tutti i conigli domestici, sono lunghi 34-50cm e pesano 1-2,5Kg. Il coniglio selvatico ha un mantello che va dal nero al marrone chiaro ed è più chiaro sul ventre con la nuca di color camoscio. Il coniglio selvatico è una specie con abitudini prevalentemente notturne, è molto sociale e ha una gerarchia di dominanza molto rigida. Si ciba prevalentemente di materiale vegetale sulla superficie del suolo (come foglie steli fiori ramoscelli ecc). Scava cunicoli sotterranei che possono esser considerati dei veri propri labirinti con grandi



tane riproduttive, si riproduce 3-5 volte l'anno da febbraio ad agosto con cucciolate fino a 12 piccoli. (Cultton-Brock, 2006).

Come abbiamo anticipato nella sezione di materiali e metodi per il monitoraggio dei lagomorfi è stato effettuato un censimento notturno con il faro, utilizzando le due piste di atterraggio come transetti, i dati sono poi stati elaborati tramite l'utilizzo del software **Distance Sampling 5**.

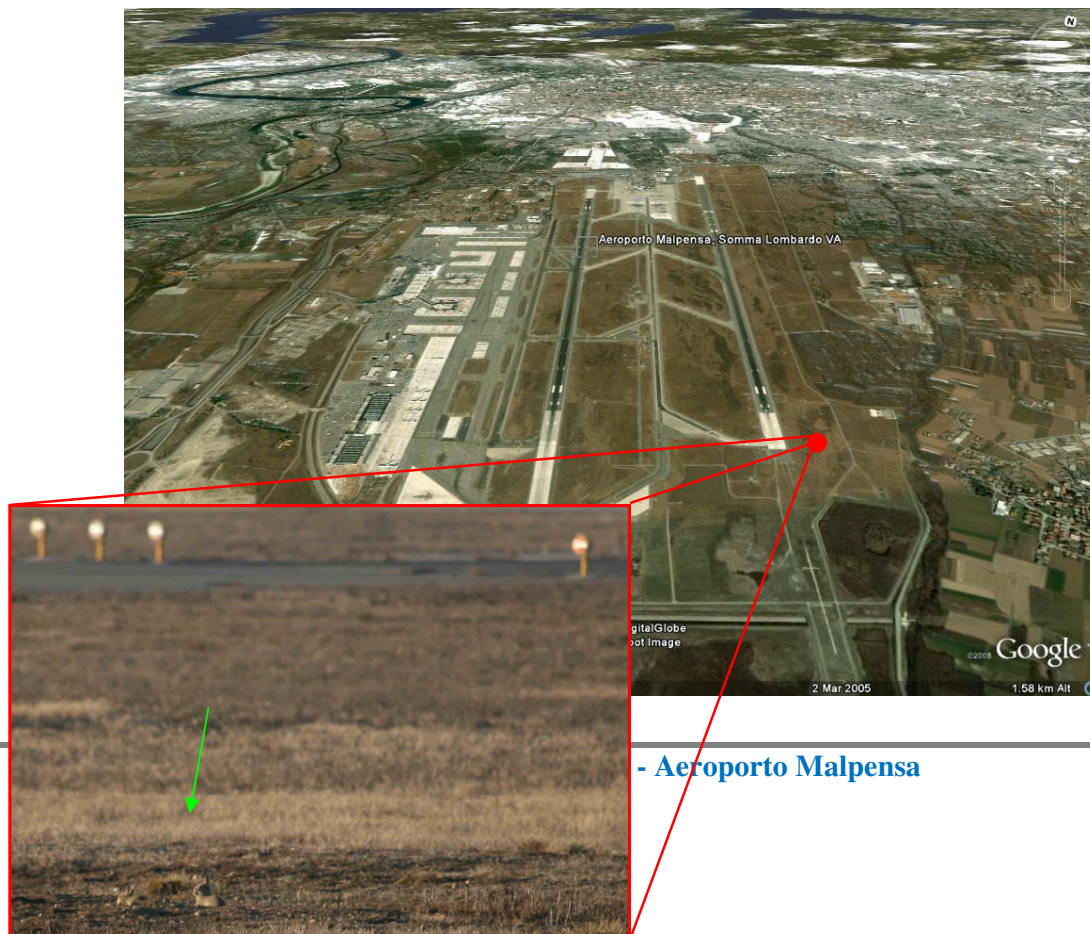
Dall'analisi statistica effettuata tramite il software sopra citato è risultato che la densità totale dei lagomorfi è stata di 1,50 ind./ettaro con il limite inferiore dell'intervallo di confidenza di 0,98 ind./ettaro e quello superiore di 2,30 ind./ettaro.

Considerando che le superficie totale delle zone erbose di circa 640 ettari e che la distribuzione dei lagomorfi fosse omogenea, otteniamo quindi una stima totale di circa 960 animali con un intervallo di confidenza che va da un minimo di 630 ed un massimo 1.400 individui.

Dalle nostre osservazioni durante il censimento è poi risultato che il coniglio selvatico è preponderante tra le due specie con una percentuale che va dal 70% al 90% del numero di animali osservati per queste due specie.

Inoltre durante il monitoraggio dell'avifauna effettuato nell'arco dell'anno sono spesso stati osservati esemplari di coniglio selvatico nella zona prospiciente alla testata 35R della pista di atterraggio (figura 3.99)

Figura 3.99: conigli selvatici osservati durante il monitoraggio dell'avifauna



- Aeroporto Malpensa

Infine, l'altro mammifero presente all'interno del sedime aeroportuale, osservato in 3 occasioni durante il normale monitoraggio è la volpe (*Vulpes vulpes*). Per questa specie in data 8/4/2008 è stata anche reperita la presenza di una tana in uso con un esemplare osservato mentre vi entrava (figura 3.100)

Figura 3.100: tana di volpe



4-CONCLUSIONI

Considerata la grande mobilità degli uccelli e la potenzialità che questi hanno di frequentare praticamente tutti gli ambienti sia rurali che urbanizzati, il rischio di bird strike è potenzialmente presente in qualsiasi localizzazione aeroportuale. Lo scalo di Malpensa si viene a trovare in una situazione ambientale caratterizzata da habitat fluviali e rurali, spesso protette, che determinano un forte richiamo per differenti specie di uccelli tanto da essere classificate come aree di particolare interesse anche ai fini conservazionistici. L'alto indice di antropizzazione caratteristico del paesaggio in cui l'aeroporto è inserito determina inoltre la presenza qualitativamente e quantitativamente rilevante di specie sinantropiche. Queste per la loro stessa definizione hanno come habitat elettivo quello delle città e delle infrastrutture divenendo così presenze particolarmente rilevanti nelle resedi aeroportuali.

Il quadro rilevato durante i rilievi mensili riflette ampiamente queste considerazioni generali tanto che i fattori di rischio sono oggettivamente riferibili sia a specie sinantropiche, quali la cornacchia ed il colombo, che a specie stagionalmente presenti in periodo migratorio, quali lo storno. Accanto a queste, l'analisi delle specie capaci di generare fattori di rischio maggiori ci mostra ancora come le specie migratrici (rondine, rondone) o quelle sinantropiche (gazza) occupino posizioni di forte interesse nei riguardi del bird strike. Ovviamente non vanno dimenticati i rapaci quali il gheppio e la poiana che dalla resede aeroportuale sono attirati sia per quanto riguarda le caratteristiche specifiche di habitat, aperto e con ampia visibilità, che costituiscono nei riguardi del bird strike elementi di forte interesse per le loro caratteristiche comportamentali nei riguardi del loro stile e modalità di volo.

Se si prendono in considerazione il numero e la temporalità degli eventi di bird strike effettivamente registrati presso lo scalo stesso durante il nostro periodo di osservazione (figura 4.1 e 4.2) si possono tracciare interessanti parallelismi con i risultati ottenuti nelle analisi dei dati.

Figura 4.1

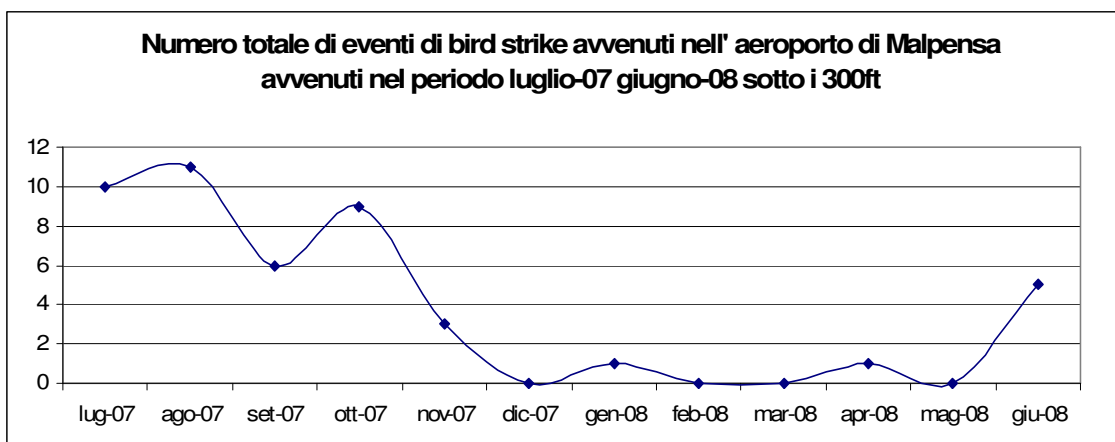
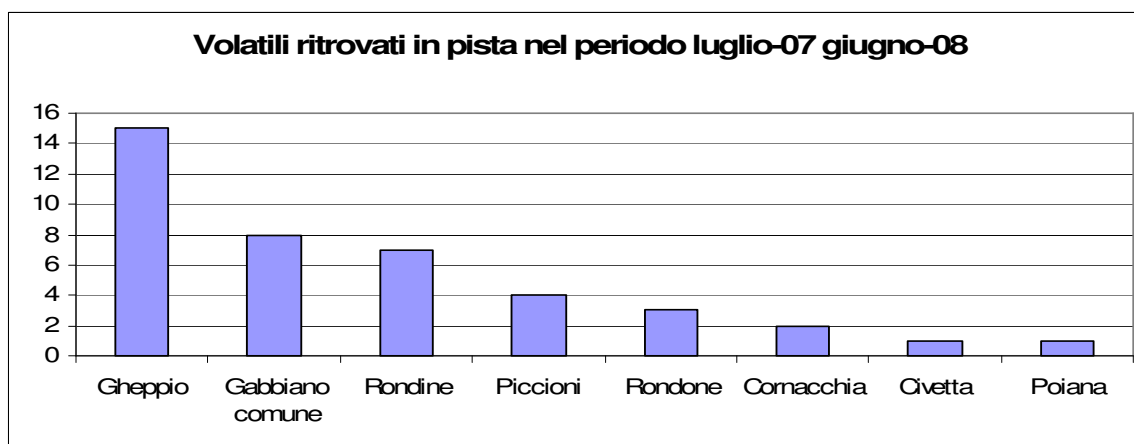


Figura 4.2



Innanzitutto risulta evidente una larga coincidenza tra la scala di pericolosità da noi individuata attraverso i “fattori di rischio” e le specie oggetto di impatto reale. Ciò conferma pienamente l’attendibilità del modello e delle scelte operate nel costruirlo. Tra le specie non previste dalle nostre analisi si annoverano solo la civetta ed il gabbiano comune; la prima sfugge effettivamente ad un’analisi del popolamento basata su osservazioni diurne e può costituire un utile input nel programmare futuri monitoraggi allargati anche a specie con una ritmicità notturna.

Per i gabbiani pare invece trattarsi di un evento assolutamente casuale in quanto tale specie appare non frequentare in condizioni normali lo scalo di Malpensa, rimane il fatto di un evento senz’altro di alta pericolosità dovuto ai costumi gregari della specie che hanno portato a un impatto con otto individui contemporaneamente stando alle carcasse ritrovate in pista.

In effetti l'evento di bird strike con gabbiani è stato unico e non ripetuto nel periodo di osservazione.

Particolarmente alto è il numero di impatti con rapaci quali gheppio e poiana; come già espresso per queste due specie pesano in modo particolare i tipi di comportamento e la continua ricerca di cibo (micromammiferi, insetti) negli spazi aperti dell'aeroporto.

Anche la temporalità degli eventi di impatto rientra nelle previsioni esprimibili sulla base del Fattore di Rischio di Bird Strike in quanto il maggior numero di eventi (giugno ottobre) ricade all'interno di uno dei tre massimi espressi dall'andamento di tale fattore di rischio.

Le contestualizzazioni rilevate ed il grado di affidabilità delle previsioni sopra presentate, certamente indicano un effettivo fattore di rischio d'impatto dovuto ad una presenza di volatili numericamente rilevante e con specie di alta pericolosità intrinseca

Nello stesso tempo se esistono situazioni non altrimenti correggibili, un'attenzione particolare deve essere diretta ad una disincentivazione dei volatili all'interno della resede aeroportuale attraverso una gestione oculata della vegetazione non che dello stato di ricettività agli uccelli delle diverse infrastrutture.

4.5- Presenza di mammiferi

Tale evento appare riscontrarsi frequentemente nell'area di studio che registra la presenza tra i meso ed i macromammiferi sia di volpi che di lepri e conigli.

I fattori di pericolosità di tali specie sono stati ben contestualizzati (Davis et al., 2003) e di conseguenza il loro reale coinvolgimento in eventi di impatto con aeromobili.

Tuttavia le possibilità di controllo sono decisamente scarse per i costumi elusivi e le abitudini prevalentemente notturne nonostante che le possibilità di danno, dovuta all'attività di scavo di tane nel terreno, richiedano interventi efficaci. Se tali interventi sono da escludere per volpe e coniglio (salvo interventi cruenti e largamente invasivi), per la lepre si può suggerire una incentivazione delle catture da parte delle autorità provinciali usando la resede aeroportuale come una zona di "ripopolamento e cattura". Si tratterebbe dunque di organizzare battute e catture con reti tramaglio con susseguente dislocazione delle lepri in zone di attività venatoria.

4.6-Gestione della fauna

La localizzazione dello scalo in un ambiente ad alta recettività per gli uccelli, come circostanziato, nella contestualizzazione ambientale (paragrafo 3.5) rende necessaria una attenta gestione faunistica dell'area circostante l'aeroporto. Il suggerimento è quello di aprire un tavolo di lavoro con l'Amministrazione Provinciale perché nella redazione della pianificazione faunistico-venatoria di legge sia congruamente inserita l'area aeroportuale, nell'ottica di concentrarvi tutte quelle azioni che possano portare ad una rarefazione/disincentivazione delle presenze ornitiche nonché di quelle relative ai lagomorfi. Se questi sono già oggetto di cattura entro il sedime aeroportuale una tale azione andrebbe allargata. Le specie di uccelli che dovrebbero avere particolari modelli di gestione nei territori adiacenti l'aeroporto sono individuabili nei corvidi e nel colombo urbano.

5-APPENDICE

Tabelle con dati dei grafici dei paragrafi:

- 3.2-Risultati rilevamenti ornitologici
- 3.3-Analisi dettagliata delle specie target

Tabella 5.1

	Numero medio mensile di animali	Numero medio mensile di contatti	N. med. mens. di ind. A.M.	N. med. mens. di ind. P.M.	Valori indice di Shannon (modificato)
lug-07	23,00	9,00	23,00	23,00	1,00
ago-07	254,50	34,50	203,50	305,50	1,52
set-07	157,50	37,50	73,00	242,00	1,41
ott-07	268,50	27,50	273,00	264,00	1,71
nov-07	269,75	24,50	493,50	46,00	1,61
dic-07	281,75	41,75	172,75	218,00	1,74
gen-08	117,67	30,00	121,50	55,00	1,36
feb-08	161,00	37,75	172,50	149,50	1,53
mar-08	267,25	41,50	263,50	271,00	1,64
apr-08	412,25	45,75	379,50	445,00	2,07
mag-08	196,25	48,50	128,50	264,00	1,68
giu-08	904,00	102,00	415,00	1393,00	2,28
tot.	11259,00	1660,00	5346	5913	\
media	276,12	40,02	\	\	\
e.s.	63,74	6,43	\	\	\

Tabella 5.2: Numero totale di individui contattati nelle varie tipologie di suolo prese in esame. Nelle figure del capito - 3 RISULTATI - i dati sono riportati in percentuale.

N. ind.	alberi o arbusti	asfalto piazzale raccordo o perimetrale	edificio recinzione o manufatto	asfalto pista 35L-17R	superfici erbose	asfalto pista 35R-17L	Totale complessivo
	438	194	619	68	6415	133	7867

Tabella 5.3: calendario delle presenze per tutte le specie censite nel periodo di monitoraggio

specie	lug-07	ago-07	set-07	ott-07	nov-07	dic-07	gen-08	feb-08	mar-08	apr-08	mag-08	giu-08
airone bianco						•						
airone cenerino										•		
albanella minore										•		
allodola				•	•	•	•	•	•	•	•	•
averla piccola											•	•
balestruccio											•	•
ballerina bianca		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•
beccamoschino											•	
cardellino						•		•		•		
cinciallegra						•						
codibugnolo				•								
codiroso							•					
codiroso spaz.					•	•		•	•	•		
colombaccio			•			•					•	
cornacchia	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
corriere piccolo											•	
culbianco			•	•						•	•	
fagiano								•	•			
falco cuculo										•	•	
falco di palude										•		
falco pellegrino											•	
fringuello				•	•	•	•	•		•	•	
gazza	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
gheppio	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•
ghiandaia				•								
lepre		•	•	•		•	•	•	•	•	•	•
merlo												•
nibbio bruno											•	•
passera domestica			•		•	•	•	•	•	•	•	•
pavoncella				•								
picchio verde											•	
colombo		•	•	•	•	•	•	•		•	•	•
pispolo				•		•	•		•			
poiana		•	•	•			•	•	•	•	•	•
poiana codabianca											•	•
quaglia											•	
rondine		•	•						•	•	•	•
rondone										•	•	•
saltimpalo										•		
stiacchino										•		
storno			•	•			•	•	•	•	•	•
strillozzo										•	•	•
tordo bottaccio				•								
tottavilla				•								
verzellino									•			
volpe						•			•	•		

Tabella 5.4: Numero medio mensile di individui appartenenti a specie target

	allodola	cornacchia	fringuello	gazza	gheppio	colombo	poiana	rondine	rondone	storno
lug-07	0,0	19,0	0,0	1,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ago-07	0,0	121,3	0,0	0,0	4,5	10,5	0,8	115,5	0,0	0,0
set-07	0,0	95,3	0,0	3,5	4,0	4,8	0,3	0,3	0,0	37,5
ott-07	13,8	78,5	2,5	1,3	0,8	56,3	0,3	0,0	0,0	102,8
nov-07	24,3	33,5	168,8	2,8	0,3	32,5	0,0	0,0	0,0	0,0
dic-07	4,8	52,3	122,0	3,3	0,5	66,0	0,0	0,0	0,0	0,0
gen-08	9,3	47,7	3,3	0,3	0,0	9,7	0,3	0,0	0,0	33,3
feb-08	44,0	51,8	19,0	2,8	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0	12,5
mar-08	32,3	41,5	0,0	5,8	0,3	0,0	1,5	0,3	0,0	160,0
apr-08	54,8	21,3	55,0	5,0	2,5	3,5	0,5	19,0	2,5	191,8
mag-08	22,0	24,5	0,3	1,3	3,8	11,5	1,3	18,5	25,0	68,0
giu-08	37,5	41,5	0,0	2,5	1,5	1,0	1,0	178,0	173,0	453,5
Tot.	886,0	2324,0	1480,0	109,0	74,0	774,0	25,0	970,0	456,0	3297,0
media	20,2	52,3	30,9	2,4	1,8	16,4	0,6	27,6	16,7	88,3
e.s.	5,4	9,0	16,4	0,5	0,5	6,6	0,1	16,6	14,4	38,2

Tabella 5.5: numero medio mensile di individui appartenenti alle specie target contattati nei rilievi mattutini (A.M.) e pomeridiani (P.M.)

specie		lug-07	ago-07	set-07	ott-07	nov-07	dic-07	gen-08	feb-08	mar-08	apr-08	mag-08	giu-08	Totale complessivo
allodola	A.M.	0	0	0	8	42	5,5	14	51,5	46	106,5	13,5	35	322
	P.M.	0	0	0	19,5	6,5	4	14	36,5	18,5	3	30,5	40	172,5
cornacchia	A.M.	19	84,5	55,5	58	38,5	43,5	37,5	33	34	20,5	26,5	17	467,5
	P.M.	19	158	135	99	28,5	61	34	70,5	49	22	22,5	66	764,5
fringuello	A.M.	0	0	0	0	335	137,5	5	24	0	40	0,5	0	542
	P.M.	0	0	0	5	2,5	106,5	5	14	0	70	0	0	203
gazza	A.M.	1	0	1	1,5	5	3	0,5	2,5	3,5	5	1,5	3	27,5
	P.M.	1	0	6	1	0,5	3,5	0,5	3	8	5	1	2	31,5
gheppio	A.M.	3	3	5,5	1	0,5	0,5	0	0,5	0	2,5	3,5	1	21
	P.M.	3	6	2,5	0,5	0	0,5	0	0,5	0,5	2,5	4	2	22
colombo	A.M.	0	18,5	4	87,5	65	132	12,5	0	0	7	13	2	341,5
	P.M.	0	2,5	5,5	25	0	0	2	1,5	0	0	10	0	46,5
poiana	A.M.	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0,5	1,5	2	0,5	1	1	8
	P.M.	0	1	0	0	0	0	0,5	0,5	1	0,5	1,5	1	6
rondine	A.M.	0	94	0,5	0	0	0	0	0	0,5	20	5,5	30	150,5
	P.M.	0	137	0	0	0	0	0	0	0	18	31,5	326	512,5
rondone	A.M.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5
	P.M.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	346	396
storno	A.M.	0	0	0	100	0	0	50	25	166	77,5	43,5	323	785
	P.M.	0	0	75	105,5	0	0	50	0	154	306	92,5	584	1367

Tabella 5.6: Numero di individui appartenenti alle specie target contattati nelle varie tipologie di suolo. Nelle figure del capito - 3 RISULTATI - i dati sono riportati in percentuale

specie	albero o arbusto	asfalto piazzale, raccordo o perimetrale	asfalto pista 35L	asfalto pista 35R	edificio, recinzione o manufatto	superfici erbose	tot.
allodola	16	21	9	12	14	814	886
cornacchia	36	69	28	33	179	971	1316
fringuello	21	40	0	0	20	1399	1480
gazza	15	1	0	0	11	53	80
gheppio	4	1	0	1	20	23	49
colombo	0	4	0	0	203	197	404
poiana	3	0	0	0	2	4	9
rondine	70	22	40	49	0	584	765
rondone	0	0	0	45	0	214	259
storno	250	5	0	5	139	2698	3097

Tabella 5.7: numero di individui appartenenti alle specie target contattati fermi in sorvolo o in transito. Nelle figure del capito - 3 RISULTATI - i dati sono riportati in percentuale.

specie	fermi	sorvolo	transito
allodola	217	669	0
cornacchia	1248	81	995
fringuello	664	816	0
gazza	75	5	29
gheppio	27	24	23
colombo	396	8	370
poiana	5	11	12
rondine	6	964	0
rondone	0	456	0
storno	1431	1866	0

Tabella 5.8: numero di individui appartenenti alle specie target osservati attraversare in volo le piste di atterraggio. Nelle figure del capito - 3 RISULTATI - i dati sono riportati in percentuale

specie	pista 35 L-17R			pista 35 R-17L			no transito sulle piste
	centro pista	testata nord	testata sud	centro pista	testata nord	testata sud	
cornacchia	5	22	41	74	47	268	518
gazza	0	0	4	0	0	11	14
gheppio	0	0	4	3	2	2	12
colombo	0	30	14	0	0	9	317
poiana	0	0	3	0	1	5	3

Tabella 5.9: Fattore di Rischio Specie (Doolber et al.,2000; D.Bennett, 2004)

specie	F.R.S.	specie	F.R.S.
airone bianco	22	gazza	12
airone cenerino	22	gheppio	14
albanella minore	25	ghiandaia	2
allodola	4	merlo	2
averla piccola	2	nibbio bruno	25
balestruccio	2	passera domestica	4
ballerina bianca	2	pavoncella	12
beccamoschino	2	picchio verde	2
cardellino	2	colombo	17
cinciallegra	2	pispolo	2
codibugnolo	2	poiana	25
codiroso	2	poiana codabianca	25
codiroso spazzacamino	2	quaglia	2
colombaccio	24	rondine	2
cornacchia	12	rondone	4
corriere piccolo	12	saltimpalo	2
culbianco	2	stiacchino	2
fagiano	37	storno	9
falco cuculo	14	strillozzo	2
falco di palude	25	tordo bottaccio	2
falco pellegrino	14	tottavilla	2
fringuello	2	verzellino	2

Tabella 5.10: Fattore di Rischio Bird Strike mensile totale

mese	F.R.B.S.
lug-07	3,93
ago-07	5,12
set-07	7,20
ott-07	8,82
nov-07	5,47
dic-07	5,88
gen-08	7,29
feb-08	7,92
mar-08	5,74
apr-08	5,72

mag-08	8,71
giu-08	4,76

Tabella 5.11: Fattore di Rischio Bird Strike per le specie target analizzate in dettaglio

specie	F.R.B.S
cornacchia	23,99
colombo	14,09
storno	12,19
gheppio	4,89
gazza	4,85
allodola	3,82
poiana	2,21
fringuello	1,48
rondone	1,37
rondine	1,21

Tabella 5.12: Fattore di Rischio Bird Strike Mensile per le specie risultate più pericolose

F.R.B.S.	cornacchia	colombo	storno
lug-07	1,25	0,00	0,00
ago-07	2,42	1,40	0,00
set-07	2,34	0,81	1,54
ott-07	2,84	3,47	1,45
nov-07	1,87	2,17	0,00
dic-07	2,25	1,68	0,00
gen-08	2,61	1,75	1,61
feb-08	2,62	0,21	0,89
mar-08	2,12	0,00	1,31
apr-08	1,04	0,48	1,63
mag-08	1,68	1,39	1,75
giu-08	1,06	0,06	1,66

6-BIBLIOGRAFIA

A.A.V.V. (1998). *The Complete Birds of Western Palearctic*. CD ROM. Oxford University Press, Oxford.

A.A.V.V. (2002). *Riserva Naturale Oasi del Simeto*. Pangea Edizioni, Torino.

Allan J.R. (2000) *A protocol for bird strike risk assessment at airport*, Birdstrike avoidance team, central science laboratory, Sand Hutton, York

Allan J.R., Watson L.A. (1990) *The impact of a limbricide treatment on the fauna of airfield grassland*. Proc. of 20th Meeting Bird Strike Committee Europe, Helsinki 1990, Working Paper 20

AWM LTD Reference & Training Manual. Commercial in confidence. Notes on Reducing Airfield Bird Hazard. Kindly Provided by : Airfield Wildlife Management Ltd. UK.

Baccetti N. e L.Serra, (1994). *Elenco delle zone umide italiane e loro suddivisione in unità di rilevamento dell'avifauna acquatica*. Documenti Tecnici 17. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano Emilia (BO).

Baccetti N., Dall'Antonia P., Magagnoli P., Melega L., Serra L., Soldatini C. e M. Zenatello, (2002). *Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia: distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 1991-2000*. *Biologia e Conservazione della Fauna 111*. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi", Ozzano Emilia (BO).

Barras S.C., Wright S.E. e T.W. Seamans, 2003. Blackbird and Starling strikes to civil aircraft *in the United States*, (1990-2001). In: Linz G.M. (ed.). *Management of North American Blackbirds. Proceedings of a special symposium of the Wildlife Society 9th Annual Conference*. Bismarck, North Dakota, 27 september 2002, pp. 91-96.

Battistoni V., (2000). *A juridical approach to the problem of birdstrike prevention*. In: Van Nugteren J. Proceedings of the 25° Conferenze of the Internationale Bird Strike Committee IBSC25/WP-A7 (Amsterdam, 17-21 Aprile 2000).

Battistoni V., (2003). *Birdstrike: normative e aspetti legali. Seminario di formazione* (Firenze, 21 febbraio 2003). Dattiloscritto non pubblicato.

Battistoni V., (1997). *Bird Strike: colmare i ritardi. Atti del 3° seminario del BSCI*. Venezia. Reperibile presso <http://www.web.tiscali.it/birdstrike>

Bellini V. (1996) *Elementi di ecologia urbana*, Einaudi, Torino

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

Bibby, C.J., D.A. Hill, N.D. Burgess & Mustoe (2000) : *Bird Census Techniques*. London.

Birdlife international, (2004) *Population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK : Birdlife International (Birdlife International Conservation Series No.12)

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (eds), (1998) *Libro Rosso degli animali d'Italia-vertebrati*. WWF Italia, Roma

Buckland S.T., Magurran A.E., Green R.E. , Fewster R.M. (2005); *Monitoring change in biodiversity through composite indices*. Phil. Trans. R. Soc. 360, 243-254

CAP 722 *Aerodrome Bird Control Civil Aviation Authority*

Carovita B. (1990) *Diritto dell'ambiente*, Società editrice Il Mulino, Bologna

Cleary E.C., Dolbeer R.A., (2000). *Wildlife hazard management at airports - a manual for airport personnel*. Federal Aviation Administration. U.S.A.

Clutton-Brock J.(2006). *La biblioteca della natura vol.9- Mammiferi*. R.C.S. libri S.p.A., Milano

Davis R.A., Sowden R., Kelly T., MacKinnon B. (2003) *Risk-based Modeling to Develop Zoning Criteria for Land-use Near Canadian Airports*. Bird strike Committee USA/Canada, 5th Joint Annual Meeting, Toronto, ONT

Deacon N., Rochard B., (2000). *Proceedings of Fifty years of airfield management in the UK*. International Bird Strike Committee, 25th meeting, 17-21 April, Amsterdam.

Dekker A., *Low bird density ground cover for the runway environment*. Poor long grass

Direzione Generale dell'Aviazione Civile, (1992). *Controllo dei volatili nelle aree Aeroportuali*. Roma Italian Bird Strike Committee.

Doobee R.A., Wright S.E., Cleary E.C. (2000) *Ranking the Hazard level of wildlife species to aviation*, Wildlife Society Bulletin volume 28, Number 2 Summer 2000

Gariboldi A., Rizzi V., Casale F., (2000) *Aree Importanti per l'Avifauna in Italia* Lipu pp.528

Giardini L., Baldoni R. (2006) *Coltivazioni erbacce*, Patron Editore, Bologna

Hume R., (2003) *Uccelli d'Europa, guida fotografica a oltre 500 specie* Fabbri editori

Kugler P.C., Tomei P.E. (2004) *Wildflowers, specie vegetali autoctone di interesse ornamentale*, Felici Editore, Pisa

La greca M. (a cura di), (1980); *La brughiera pedemontana* C.N.R. Programma Finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente, serie monografie AQ/1/56-67, Roma

Lambertini M. e E. Meschini, (1982). *Censimento frequenziale delle comunità di uccelli in area di grande estensione durante il periodo riproduttivo*. In Pandolfi M. e S. Frugis (eds.). *Atti del 1° Seminario Italiano sui censimenti faunistici* (Urbino, 21-22 settembre 1982), pp. 281-288.

Liem K., Bemis W.E., Walker, Jr W.F, Grande L.,(2002). *Anatomia comparata dei Vertebrati, una visione funzionale ed evolutiva*. EdISES

LIPU e WWF, (1999). *Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia*. Rivista Italiana di Ornitologia 69 (1): 3-43.

Lo Valvo, M., Massa, B. e Sarà, M. (red.). (1993). *Uccelli e paesaggio in Sicilia alle soglie del terzo millennio. Il Naturalista Siciliano* Vol. XVII, Suppl. pp. 1-371.

MacKinnon B., (2002). *Wildlife Control. Procedures Manual*. Transport Canada, Ottawa.

Mackinnon B., Sowden R., Dudley S., (2001). *Sharing the skies - an aviation industry guide to the management of wildlife hazard*. Transport Canada. Canada

Maffei G., Pulcher C., Rolando A., Carisio L., (2001) *L'avifauna della città di Torino: analisi ecologica e faunistica*. Museo Regionale di Scienze Naturali. Torino

Malcevschi S. (1996) *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale*, Il Verde Editoriale, Milano

Meriggi A., Bassi E., Brangi A., Sacchi O., Ziliani U.; (2005) *Atlante delle specie faunistiche indicatrici di qualità ambientale della provincia di Milano*. Università di Pavia dipartimento di biologia animale.

Meschini E., Lambertini M. e E. Arcamone, (1981). *Fluttuazioni numeriche nella presenza del Gabbiano reale *Larus argentatus* a discariche di rifiuti urbani durante l'inverno 1980-81*. In: Farina A. (ed.). *Atti 1° Convegno Italiano di Ornitologia (Aulla)*, pp. 123-127.

Montemaggiori A. (1998). *The importance of monitoring at airports: the case of Fiumicino*, Rome. IBSC.

Montemaggiori A. (2001) . *Airport 2001: uccelli in pista*.

Montemaggiore A., Dall'Antonia P., Romano G. (1994). *The use of recoveries of ringed birds in order to assess potential bird hazard in aerodromes*. Bird Strike Committee Europe.

Moser L., (1957) *Agricoltura e foreste nelle brughiere lombarde* – Brughiere lombarde, Ass. For. Lomb. & C. Risp. Prov. Lomb., Milano

Pignatti S. (2002) *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna

Pignatti S., Menegoni P., Giancanelli V. (2001) *Liste rosse e liste blu della flora italiana*, ANPA, Roma

Rao A. e A. Pinos, 1998. *Bird strike threat is best countered by effective wildlife control augmented by land-use management*. ICAO Journal 53 (8), 4 pp.

Spagnesi, M e Serra, L. (red.). (2002). *Iconografia degli Uccelli d'Italia*. Vol. II. (Falconiformes – Galliformes). Min. Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Spagnesi, M e Serra, L. (red.). (2003). *Uccelli d'Italia*. Quad. Cons. Nat. 16, Min. Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Sutherland, W.J. (1996): *Ecological Census Techniques*. University Press, Cambridge.

Thorpe J., (1990). *Analysis of bird strikes reported by European airlines 1981-85*. Civil Aviation authority paper 92004. Cheltenham

Ubaldi D. (2003) *Flora, fitocenosi e ambiente*, CLUEB, Bologna

Wright S.E., R.A. Doolbeer (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)

Siti internet consultati:

www.googleearth.com

Ringraziamenti

Un ringraziamento particolare al Dottor Alberto Meriggi per il supporto concessoci in questa ricerca, ringraziamo poi il Dottor Dimitri Giunchi per i validi consigli forniti sia durante la fase di raccolta dei dati sia durante l'elaborazione degli stessi.

Infine ringraziamo SEA S.p.A. ed in particolar modo il Dottor Lupidi, il Dottor Paganini, tutti i RIT (Responsabile In Turno) Security SEA S.p.A. dello scalo di Malpensa, per la disponibilità e il supporto logistico fornitoci durante la fase di raccolta dei dati.

Infine ringraziamo SMS (Safety Management System) e Coordinamento Scalo della SEA S.p.A. per la disponibilità e il supporto fornito nel reperire i dati degli eventi birdstrike durante lo studio e nel pregresso.