

Giuseppe La Gioia

La migrazione primaverile dei rapaci diurni a Capo d'Otranto



Osservatorio Faunistico
Provincia di Lecce



COLLABORAZIONI



L'Associazione *Or.Me.* ha lo scopo di riunire gli ornitologi, con particolare attenzione a quelli pugliesi, organizzando, coordinando e raccogliendo gli studi relativi all'attività di ricerca sull'avifauna e sulla gestione ambientale, sostenendo lavori scientifici di interesse locale,

nazionale e internazionale, organizzando attività di educazione e conoscenza della materia, stabilendo gli opportuni contatti con persone, Associazioni ed Enti nazionali e stranieri.

Collabora assiduamente con il Museo di Storia Naturale del Salento e l'Osservatorio Faunistico della Provincia di Lecce; cura il coordinamento e lo svolgimento dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti sull'intero territorio della regione Puglia per conto dell'ISPRA (ex INFS). Maggiori informazioni possono essere ricercate sul sito <http://it.geocities.com/ormedipuglia>.



Gli *Argonauti* operano per la costruzione di un futuro sostenibile e solidale tramite la valorizzazione

ambientale, turistica e culturale del territorio. Attraverso il sito <http://www.argonauti.org> e le sue schede descrittive, svelano animali, piante e luoghi poco conosciuti del Sud Italia per scoprirli, conoscerli e difenderli; fanno incontrare appassionati, curiosi ed esperti attraverso un viaggio in continua evoluzione, dal microcosmo allo spazio infinito, senza tralasciare arte, storia, folklore della nostra terra.

Particolare attenzione è dedicata al birdwatching praticato in Puglia e Basilicata. Gli Argonauti sono Nodo appulo-lucano dell'Associazione EBN Italia, il birdwatching italiano.

PRESENTAZIONE

Capo d'Otranto e le zone limitrofe sono di grande importanza per gli Uccelli migratori ed in particolare per i grandi veleggiatori. Infatti l'area è stata individuata dalla LIPU, partner italiano di BirdLife International, come IBA (Important Bird Areas). È una qualifica ben meritata e ben documentata. Ma tanti sono i misteri legati alla migrazione che restano da chiarire per questo lembo estremo di Puglia. Chiunque, dando un'occhiata alla mappa geografica del Mediterraneo può intuire quanto quest'area sia posizionata in modo strategico. Ma solo di recente gli ornitologi hanno iniziato a ragionare in termini di "Flyway" o rotta migratoria. E in questo senso il quadro non è ancora del tutto chiaro. Come si sviluppano le principali Flyways nel Mediterraneo centrale? Quali sono gli aspetti che maggiormente caratterizzano i pattern di migrazione per le singole specie di rapaci? Quali caratteristiche ecologiche, fenologiche ed etologiche possono maggiormente influenzare le probabilità di sopravvivenza di un individuo durante la migrazione? Si tratta di quesiti che devono ormai trovare una risposta complessiva, di ampia scala geografica e mirata alle problematiche di conservazione. Voglio pensare a questo studio nell'ambito del quadro che ho appena descritto. L'IBA "Costa tra Capo d'Otranto e Capo Santa Maria di Leuca" è un tassello fondamentale di una o più Flyways ancora non interamente assodate. Ed è questa la vera importanza e rilevanza dell'ottimo studio qui proposto, che acquista valore ancora maggiore se messo in rete con il lavoro svolto negli altri "bottleneck" italiani, quali ad esempio lo Stretto di Messina. Va infine evidenziato l'enorme sforzo di campo profuso dai rilevatori, tutti di provata affidabilità. Ancora più importante sarebbe poter mantenere una costanza di monitoraggio dei migratori nel tempo, come del resto prescritto dalla Direttiva Uccelli.

Claudio Celada

Direttore del Settore Conservazione
Lega Italiana Protezione Uccelli

INDICE

1 INTRODUZIONE	7
1.1 I rapaci diurni.....	7
1.2 La migrazione dei rapaci diurni	8
1.3 Il Salento e la migrazione dei rapaci diurni	10
2 IL MOTIVO DELLO STUDIO.....	11
3 AREA DI STUDIO	13
4 METODOLOGIA	16
4.1 Punto di osservazione principale	21
4.2 Punti di osservazione secondario e saltuari.....	24
5 RISULTATI.....	26
5.1 Punto di osservazione principale	26
5.1.1 Totali nel punto di osservazione principale.....	26
5.1.2 Fenologia.....	29
5.1.3 Direzione del flusso migratorio nel punto di osservazione principale	30
5.2 Punto di osservazione secondario.....	34
5.2.1 Totali nel punto di osservazione secondario	34
5.2.2 Direzione del flusso migratorio nel punto di osservazione secondario	35
5.3 Punti di osservazione saltuari.....	38
5.4 Analisi delle specie	40
5.4.1 Falco pecchiaiolo (<i>Pernis apivorus</i>)	40
5.4.2 Nibbio bruno (<i>Milvus migrans</i>)	46
5.4.3 Falco di palude (<i>Circus aeroginosus</i>)	50
5.4.4 Albanella pallida (<i>Circus macrurus</i>).....	56
5.4.5 Albanella minore (<i>Circus pygargus</i>).....	60
5.4.6 Confronto tra <i>Circus</i>	64
5.4.7 Grillaio (<i>Falco naumanni</i>).....	66
5.4.8 Falco cuculo (<i>Falco vespertinus</i>).....	72
6 CONCLUSIONI.....	76
6.1 Entità del flusso migratorio.....	76
6.2 Direzione del flusso migratorio	79
6.3 Importanza dell'area di studio.....	82
BIBLIOGRAFIA	84

1 INTRODUZIONE

1.1 I rapaci diurni

Sebbene molte specie di uccelli predino altri animali, sia vertebrati che invertebrati, con il termine "uccello da preda" si suole intendere principalmente nibbi, avvoltoi, falchi, falconi, aquile e loro simili. Attualmente per definire questi uccelli, si usa più comunemente il termine "rapace" o meglio "rapace diurno" per distinguerli dai "rapaci notturni", di cui gufi e civette sono i rappresentanti più comuni, che sono solo lontani parenti.

I rapaci diurni, per lungo tempo ascritti al solo ordine dei Falconiformi, ora sono considerati appartenenti a tre o quattro differenti ordini a seconda dei differenti autori consultati. In Italia, comunque, sono presenti solo i rappresentanti di due ordini: Accipitriformi (con le due famiglie dei Pandionidi e degli Accipitridi) e Falconiformi (con la famiglia Falconidi); si tratta complessivamente di 40 specie di cui 7 avvistate meno di 20 volte (Agostini 2002).

Le caratteristiche comuni delle specie ascritte alla categoria dei rapaci sono essenzialmente tre: becco ricurvo, corto e robusto; presenza di artigli (ad eccezione degli avvoltoi che, specializzati nell'alimentazione di carcasse, necessitano di un piede in grado di camminare agevolmente sul terreno piuttosto che di un artiglio per uccidere le prede); ottime capacità di volo.

I rapaci, trovandosi al vertice della piramide alimentare, sono particolarmente vulnerabili agli squilibri ambientali e, in particolare, all'inquinamento. Infatti, in molti animali, si verifica il fenomeno del bioaccumulo - processo di equilibrio dinamico tra assunzione, accumulo, eliminazione delle sostanze nocive - mediante il quale alcuni organismi riescono ad incorporare sostanze estranee nei loro tessuti prendendole dall'ambiente acquoso e dagli alimenti. I veleni (metalli pesanti, sostanze clorurate, DDT, ecc.) presenti nell'ambiente a causa dell'uomo non possono essere degradati, utilizzati o eliminati perché sono molto differenti dalle sostanze naturali e progressivamente si concentrano nei tessuti delle potenziali prede raggiungendo valori massimi in quelli dei loro predatori. È oramai accertato che questo fenomeno abbia portato al rapido declino dei rapaci nei decenni scorsi in cui era consentito l'uso del DDT, sostanza che può provocare la morte degli esemplari o limitarne le funzioni riproduttive o ancora impedirne il normale ispessimento

del guscio delle uova degli uccelli, rendendole troppo delicate e, quindi, ostacolandone la riproduzione (Commissione delle Comunità Europee 1999). L'importanza di queste specie, nell'equilibrio degli ecosistemi naturali, ed il loro rapido decremento hanno portato a considerare la loro conservazione necessaria a livello internazionale tanto che molte di esse sono state tutelate dapprima dalle Convenzioni Internazionali di Washington, Bonn e Berna, poi nella Direttiva Comunitaria 79/409/CEE ed infine nelle conseguenti leggi nazionali.

1.2 La migrazione dei rapaci diurni

La maggior parte dei rapaci si riproduce nell'emisfero boreale ma molti compiono migrazioni verso sud in autunno per trascorrervi l'inverno e tornare nei territori riproduttivi estivi in primavera. In particolare su 285 specie di Accipitriformi e Falconiformi, in 133 (46,7%) specie più del 90 % degli esemplari abbandonano l'area di nidificazione durante il periodo non riproduttivo, ma in molte delle altre, una percentuale più bassa, ma spesso consistente di individui, adotta lo stesso comportamento (Kerlinger 1989).

Zalles & Bildstein (2000) individuano due differenti tipi di migrazione nelle popolazioni o specie di rapaci diurni: la **migrazione totale** nella quale tutti gli individui compiono movimenti migratori; la **migrazione parziale** in cui i movimenti migratori vengono effettuati solo da alcuni esemplari, con un grado variabile di sovrapposizione tra l'areale riproduttivo e quello non riproduttivo. La Tabella 1 riporta le specie di rapaci diurni europei suddivisi in base al tipo di migrazione.

Tutte le specie di rapaci diurni presenti in Italia sono composte da popolazioni migratrici, sia totali che parziali. In funzione della distanza percorsa è possibile individuare una migrazione su breve (<300 km), media (300-1500 km) e lunga distanza (>1.500 km) (Agostini 2002); inoltre è stato notato che tanto più la popolazione nidifica in aree lontane dall'equatore, tanto più essa tende a migrare (Kerlinger 1989).

I rapaci diurni, come detto, sono ottimi volatori, ma adottano due differenti tecniche di volo: i Falconiformi utilizzano prevalentemente il volo battuto con ali tenute rigide e mosse velocemente; gli Accipitriformi prediligono il volo veleggiato, cioè sfruttano le correnti termiche ascensionali, mantenendo le ali aperte e ferme,

Migratori totali

Falco pescatore (<i>Pandion haliaetus</i>)	Falco pecchiaiolo (<i>Pernis apivorus</i>)
Biancone (<i>Circaetus gallicus</i>)	Albanella minore (<i>Circus pygargus</i>)
Poiana calzata (<i>Buteo lagopus</i>)	Aquila anatraia minore (<i>Aquila pomarina</i>)
Aquila anatraia maggiore (<i>Aquila clanga</i>)	Grillaio (<i>Falco naumanni</i>)
Falco cuculo (<i>Falco vespertinus</i>)	Falco dell' Amur (<i>Falco amurensis</i>)
Lodolaio (<i>Falco subbuteo</i>)	Falco della regina (<i>Falco eleonora</i>)

Migratori parziali

Nibbio bianco (<i>Elanus caeruleus</i>)	Nibbio reale (<i>Milvus milvus</i>)
Nibbio bruno (<i>Milvus migrans</i>)	Aquila di mare (<i>Haliaeetus albicilla</i>)
Gipeto (<i>Gypaetus barbatus</i>)	Capovaccaio (<i>Neophron percnopterus</i>)
Grifone (<i>Gyps fulvus</i>)	Avvoltoio monaco (<i>Aegyptius monachus</i>)
Falco di palude (<i>Circus aeruginosus</i>)	Albanella reale (<i>Circus cyaneus</i>)
Albanella pallida (<i>Circus macrourus</i>)	Sparviere levantino (<i>Accipiter brevipes</i>)
Sparviere (<i>Accipiter nisus</i>)	Astore (<i>Accipiter gentilis</i>)
Poiana (<i>Buteo buteo</i>)	Poiana codabianca (<i>Buteo rufinus</i>)
Aquila rapace (<i>Aquila rapax</i>)	Aquila delle steppe (<i>Aquila nipalensis</i>)
Aquila imperiale (<i>Aquila heliaca</i>)	Aquila reale (<i>Aquila chrysaetos</i>)
Aquila del bonelli (<i>Aquila fasciatus</i>)	Aquila minore (<i>Hieraetus pennatus</i>)
Gheppio (<i>Falco tinnunculus</i>)	Smeriglio (<i>Falco columbarius</i>)
Lanario (<i>Falco biarmicus</i>)	Sacro (<i>Falco cherrug</i>)
Girfalco (<i>Falco rusticolus</i>)	Falco pellegrino (<i>Falco peregrinus</i>)

Tabella 1 – Specie di rapaci diurni migranti in Europa (Zalles & Bildstein 2000, modificato).

roteando, raggiungendo alte quote per poi planare, con volo rettilineo e leggermente in discesa, fino alla prossima risalita, coprendo in tal modo lunghe distanze con il minimo sforzo. Tali correnti ascensionali si formano esclusivamente sulla terra ferma e pertanto larghi tratti di mare, oltre a rappresentare delle barriere naturali invalicabili per l'impossibilità da parte degli uccelli non acquatici di poter sostare e/o alimentarsi, li costringerebbero a compiere un maggior sforzo a parità di spostamento. Per tale motivo, soprattutto questi animali, cercano di evitare tratti di mare troppo lunghi, concentrandosi, durante le migrazioni, nei pressi degli stretti dove, sfruttando le correnti ascensionali presenti, riescono più facilmente ed in maniera sicura ad attraversare queste barriere inospitali e pericolose. Spesso è anche possibile osservare questi uccelli nei pressi di catene montuose dove, più facilmente, sono rinvenibili correnti ascensionali e da dove possono raggiungere agevolmente alte quote in volteggio per compiere lunghi tratti in avanti. Durante la migrazione, spesso si osservano elevati numeri di rapaci, tra cui anche

molte specie di Falconiformi che possono utilizzare il volo planato e tale gregarismo permette una migliore identificazione delle correnti ascensionali attraverso l'osservazione di altri esemplari in volo planato (Kerlinger 1989).

Il gregarismo durante le migrazioni e la ricerca attiva di idonee aree per il superamento delle barriere naturali fanno sì che, in alcune particolari aree, si assista ad elevatissimi numeri di esemplari in transito. In tutto il mondo, infatti, sono stati individuati 106 siti nei quali transitano annualmente più di 10.000 rapaci tra cui lo Stretto di Messina in Italia; a Veracruz (Messico) ed Eilat (Israele) transitano più di un milione di rapaci, mentre in altri 18 siti (tra cui lo Stretto di Gibilterra in Europa) transitano più di 100.000 esemplari (Zalles & Bildstein 2000). Da questi dati appare chiaro come i rapaci migratori svernanti in Africa utilizzino due principali rotte migratorie per compiere i loro spostamenti da e per l'Europa: una ad occidente del bacino del Mediterraneo che trova il suo "collo di bottiglia" nello Stretto di Gibilterra e l'altra ad oriente che interessa le coste di Israele. Una rotta migratoria di minore importanza taglia il Mediterraneo centrale sfruttando il ponte insulare sardo-corso e, principalmente l'asse Tunisia-Sicilia-Penisola Italiana e le piccole isole disposte lungo questa tratta.

Nel corso degli ultimi decenni sono state attivate una serie di osservazioni più o meno regolari per cercare di comprendere e quantificare il flusso migratorio dei rapaci diurni in transito nel settore centrale del bacino del Mediterraneo. I primi lavori risalgono già agli anni '70 ed '80: Thiollay (1977) e Dejonghe (1980) per Capo Bon, Sultana & Gauci (1982) per Malta e Dimarica & Iapichino (1984) per lo Stretto di Messina. Nel corso degli ultimi anni le località monitorate sono sensibilmente aumentate di numero.

1.3 Il Salento e la migrazione dei rapaci diurni

Tra i siti italiani, rilevanti per il monitoraggio della migrazione dei rapaci diurni, compare anche Capo d'Otranto. Per questo sito il primo studio organico risale al 1989 (Gustin 1991, Gustin & Pizzari 1998) sebbene l'importanza di tale area fosse nota da tempo. Infatti già ne "Il Birdwatching in Italia" (Lombatti 1996), stampato in Italia nel 1996, ma traduzione di un libro inglese di diversi anni prima, si parla dell'importanza primaverile di questo sito come punto di osservazione delle migrazioni. Successivamente allo studio condotto da Gustin, sebbene anche altri autori ne rimarchino l'importanza

(Agostini 2002, Zalles & Bildstein 2000, Corso & Cardelli 2004), è stato effettuato un solo altro studio (Premuda *et al.* 2004) che però ha coperto un periodo di soli 5 giorni nel 2002 e di 10 nel 2003.

L'area, nel suo complesso, oltre ad avere un grande valore paesaggistico e naturalistico in senso generale (Pratesi & Tassi 1986, Sigismondi & Tedesco 1990, Lega per l'Ambiente & Cooperativa Hydra 1993, Albano *et al.* 1994, Pace 1997, Marchiori *et al.* 1998, Marchiori *et al.* s.a.), è anche nota come area di svernamento di specie di uccelli acquatici (Baccetti & Serra 1994) e come punto di osservazione per uccelli marini (Blomdahl *et al.* 2003). La stessa è inserita in una Zona di Ripopolamento e Cattura ed in un Oasi di protezione, è stata individuata come Important Birds Areas (Gariboldi *et al.* 2000) e recentemente è stata parzialmente inclusa nel perimetro di un Parco naturale regionale "Costa Otranto - S. Maria di Leuca e Bosco di Tricase".

2 IL MOTIVO DELLO STUDIO

Gli studi citati, inerenti la migrazione primaverile dei rapaci diurni a Capo d'Otranto, hanno cercato di quantificare il flusso migratorio e di comprenderne i principali assi di spostamento. Sono state anche tratte alcune parziali conclusioni, ma ancora mancano tante certezze per comprendere appieno tale fenomeno. Tre sono i principali fattori limitanti di questi studi: un periodo ristretto di giorni di osservazione, lo svolgimento in un solo anno, un unico punto di osservazione.

Lo studio di Gustin (1991) è stato compiuto solo nel 1989 in tre differenti periodi campione: 10-20 marzo, 6-16 aprile, 7-19 maggio, per complessive 291 ore di osservazione in 34 giornate di rilevamento; quello di Premuda *et al.* (2004) si riferisce a 40 ore di osservazioni preliminari, svolte dal 26 al 30 aprile 2002, allo scopo di individuare il punto di osservazione più adatto e allo studio vero e proprio effettuato dal 20 al 29 aprile dell'anno successivo per un totale di 69 ore di rilevamento, svolto in un punto di osservazione diverso da quello utilizzato da Gustin nello studio precedente.

Gli studi sopra ricordati confermano l'importanza dell'area soprattutto per il transito di alcune specie di rapaci con pattern migratori tipicamente orientali, quali Poiana codabianca, Albanella pallida, Falco cuculo, già evidenziato da Cramp & Simmons (1980). Inol-

tre, Gustin (1989), oltre a rilevare i migratori provenienti dalla costa e dall'entroterra, ipotizza anche l'esistenza di un flusso migratorio secondario di rapaci proveniente dalla Grecia o direttamente dalle coste nord-africane. Tale ipotesi, riportata anche da Zalles & Bildstein (2000), però non è stata dimostrata in quanto il punto di osservazione prescelto da questo autore dista circa 1 Km dal mare e gode di una vista prevalente verso l'entroterra che non consente di osservare eventuali uccelli che avessero intrapreso la traversata del Canale d'Otranto (Agostini 2003). Proprio per cercare di coprire tale lacuna, Premuda *et al.* (2004) hanno cercato un punto di osservazione diverso che, posto nei pressi del mare, con l'osservazione diretta del Canale d'Otranto potesse permettere l'avvistamento degli uccelli provenienti eventualmente da est a discapito della completezza del censimento, in quanto gli esemplari in migrazione nell'entroterra non sono stati rilevati.

Premuda *et al.* (2004) riportano di non aver osservato nessun rapace raggiungere la costa provenendo dal mare e, pertanto, escluderebbero l'esistenza di rotte migratorie dall'Albania e dalla Grecia. Come evidenziato dal lavoro di Premuda *et al.*, solo una bassa percentuale di esemplari avvistati in migrazione ha effettuato la traversata del Canale d'Otranto in direzione NE: media del 17% con valori pari al 30% nei *Circus* e nei Falchi pecchiaioli e meno del 4% nei Grillai. Se si considera, inoltre, che è stato più volte dimostrato che gli esemplari che sembrano intraprendere l'attraversamento di tratti di mare fino a scomparire dalla vista possono essere nuovamente visti sulla costa di partenza dopo un breve periodo di tempo, è presumibile che la percentuale degli esemplari in migrazione, che intraprendono effettivamente la traversata nel punto di osservazione utilizzato e posto nei pressi di Capo d'Otranto, possano essere meno di quelli riportati in Premuda *et al.* (2004).

Inoltre, questa percentuale è valida solo se, oltre alla corretta stima degli uccelli che intraprendono la traversata, analoga stima è fatta anche per quelli che procedono sulla terraferma. Premuda *et al.* (2004) affermano che il loro punto di osservazione non permette l'osservazione degli uccelli in transito già nel suo immediato entroterra. Quest'ultimo sembra essere prioritario rispetto a quello che si muove lungo la linea di costa e pertanto sembra che le percentuali fornite da Premuda, in merito agli uccelli che attraversano il Mar Adriatico nei pressi di Capo d'Otranto, possano essere una sovrastima del fenomeno.

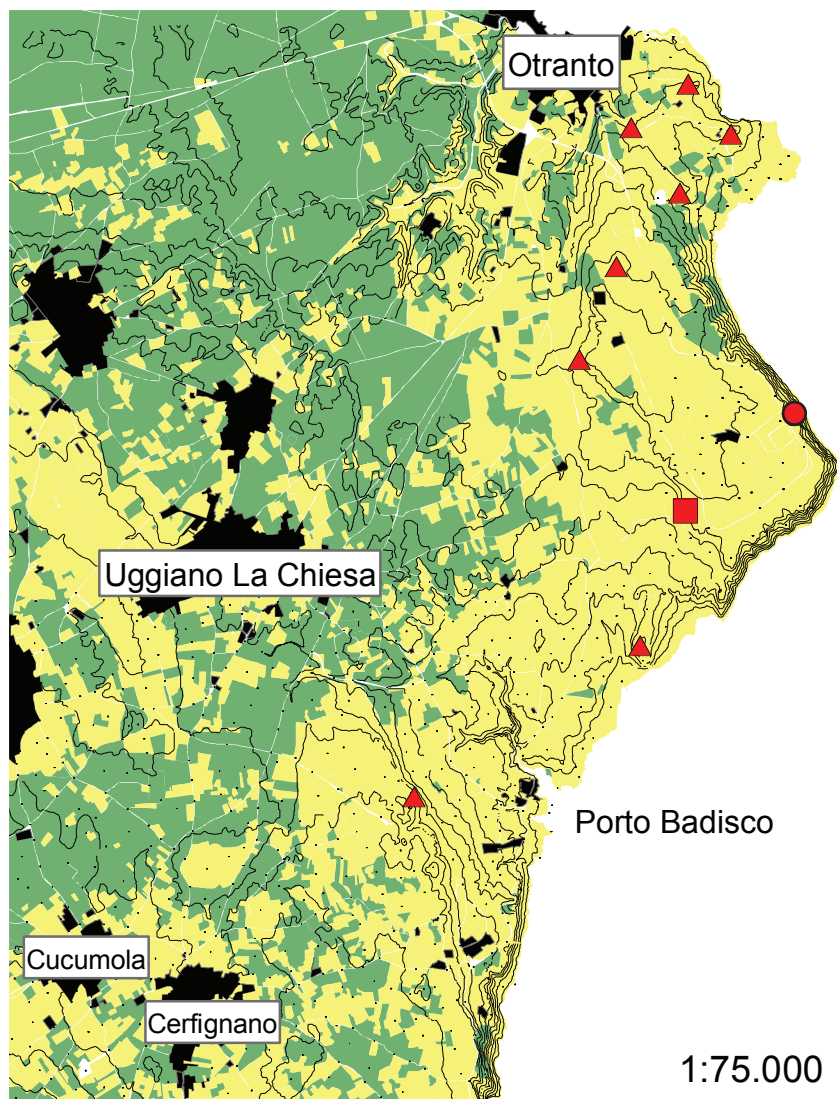
Decennali osservazioni, svolte nel periodo primaverile nella Penisola Salentina e soprattutto nel tratto di costa a nord di Otranto, del resto, già facevano ipotizzare l'esistenza di un consistente flusso in migrazione verso nord, lungo la costa adriatica.

In conclusione, gli studi e le numerose osservazioni personali effettuati prima dell'avvio del presente progetto lasciavano ancora irrisolti alcuni problemi: la fenologia migratoria dei rapaci in migrazione primaverile nel Salento, una corretta stima della loro consistenza numerica, le strategie migratorie delle specie in transito con particolare riferimento alle rotte seguite e all'uso dell'area.

3 AREA DI STUDIO

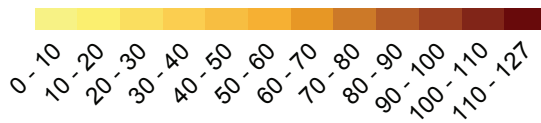
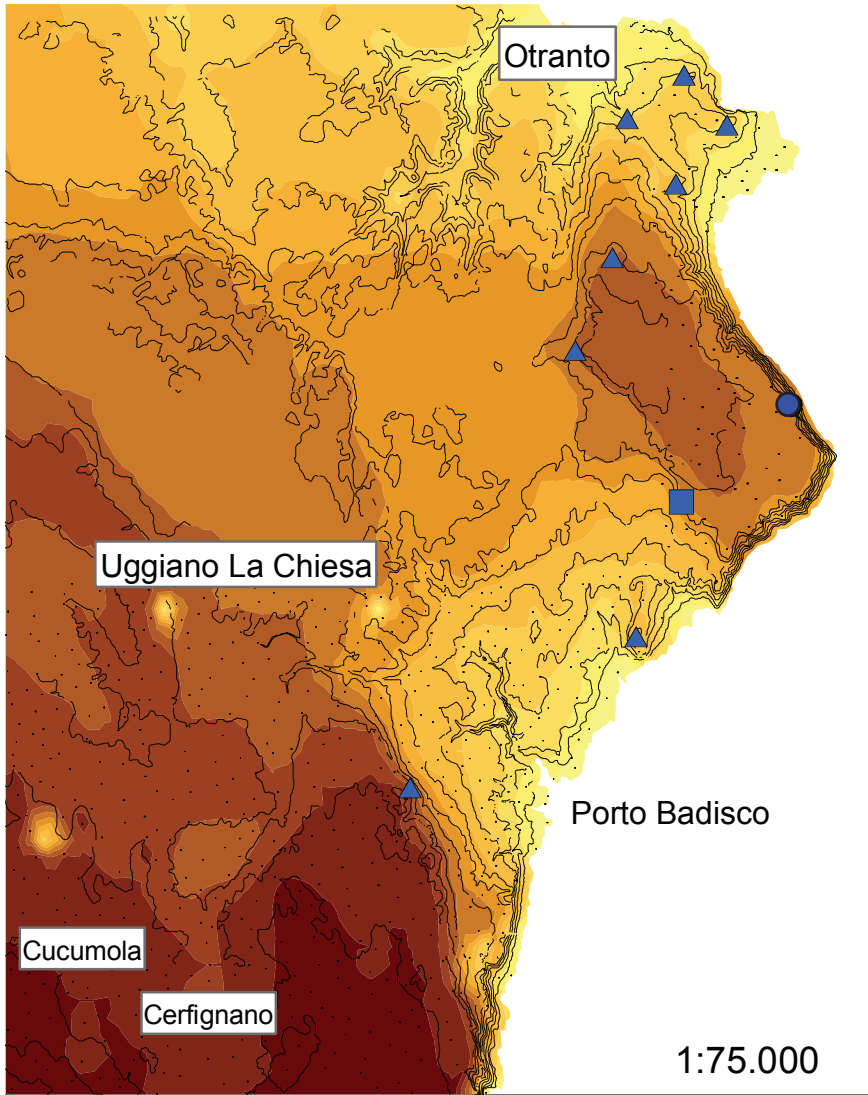
Al fine di acquisire maggiori informazioni possibili sul transito migratorio primaverile dei rapaci a Capo d'Otranto, si è ritenuto necessario utilizzare un punto di osservazione per l'intero periodo di studio dei due anni di ricerca e di adottare altri punti di osservazione, oltre a quello principale, per cercare di aggiungere ulteriori informazioni che chiarissero il quadro del fenomeno (Figura 1). Tali punti di osservazione secondari sono stati utilizzati soprattutto nel 2006, però in maniera saltuaria e non sempre continuativa. Sono stati anche impiegati ulteriori punti di rilevazione al di fuori dell'area di studio, sia lungo la costa orientale che occidentale della Penisola Salentina senza un disegno sperimentale particolare.

Si è ritenuto di utilizzare come punto di osservazione principale quello individuato da Gustin (1989 e 1991), mentre, come punto secondario, quello scelto da Premuda *et al.* (2004), insieme ad altri individuati nel corso della ricerca. La preferenza nei confronti del punto di osservazione individuato da Gustin, posto a circa 5 km a sud di Otranto e a circa 1,5 km ad ESE di Capo d'Otranto ($40^{\circ} 06' N - 6^{\circ} 02' E$), è stata dettata da una maggiore visuale rispetto altri punti individuati nell'area. Infatti esso ha tutte le caratteristiche di un view-point naturale che permette di osservare gli uccelli contemporaneamente in tre direzioni (E, O e S) e di identificare, a buona distanza, sia le specie in transito lungo la costa, sia quelle provenienti dall'interno (Gustin 1991). Questo punto di osservazione si trova, infatti, al confine tra un'estesa pianura ed un modesto altopiano con vista nei quadranti S e SO verso il mare (distante circa 750 m) e SE, E e NE verso l'entroterra.



■ Punto di osservazione principale	■ aree aperte
● Punto di osservazione secondario	■ oliveti
▲ Punti di osservazione saltuari	■ aree edificate

Figura 1a – Localizzazione dei punti di osservazione ed uso del suolo nell'area di Capo d'Otranto.



Punti di osservazione		
■ principale	● secondario	▲ saltuari

Figura 1b – Localizzazione dei punti di osservazione e carta fisica dell'area di Capo d'Otranto.

4 METODOLOGIA

Il lavoro sul campo è stato reso possibile ed agevole grazie alla collaborazione dell'Associazione Or.Me., che riunisce numerosi ornitologi pugliesi. Le osservazioni sono state effettuate di norma dalle ore 7-8 alle 16-17, se le condizioni ambientali lo permettevano, e con l'ausilio di idonei strumenti ottici: binocoli da 7 a 10 ingrandimenti e cannocchiali da 20 a 60 ingrandimenti.

Per l'identificazione dei rapaci, soprattutto di quelli appartenenti a specie problematiche o simili tra loro, si è seguito Clark (2003) e Forsman (1999).

Ciascun rilevatore doveva annotare sulle schede da campo prestampate, per ogni esemplare visto, le indicazioni in merito la classe di età ed il sesso (se possibile individuarli), la direzione di avvistamento e quella di svanimento, l'altezza ed il tipo di volo, il tempo trascorso nell'area ed altre eventuali notizie utili, oltre che, naturalmente, l'ora di avvistamento (Figura 2). Inoltre, ogni rilevatore doveva indicare se, a suo avviso, l'esemplare potesse essere considerato in migrazione o meno e, in questo caso, se si trattava di un esemplare già registrato nella scheda.

L'altezza del volo è stata rilevata nel punto di passaggio più vicino all'osservatore ed è stata registrata nelle seguenti classi: se l'esemplare era più basso dello stesso rilevatore o se volava ad altezza inferiore a 30 m (ed in questi casi doveva essere indicato anche se il volo era radente il suolo), oppure se era ad una altezza tale da essere visibile ad occhio nudo, o con un binocolo a 10 ingrandimenti o con un cannocchiale (ed in questo caso doveva essere indicato il numero di ingrandimenti al quale l'esemplare non era più visibile). Il tipo di volo è stato suddiviso in volteggio, planato, battuto, caccia o con una combinazione di queste tipologie. Questi dati sono serviti anche a determinare se l'esemplare osservato fosse da ritenersi in migrazione o meno.

Nel retro della scheda da campo si doveva indicare per ogni ora di osservazione le condizioni ambientali: precipitazioni, nuvolosità, visibilità, direzione vento (sulla stazione ed in quota se diversi), velocità del vento (Figura 3).

Le precipitazioni sono state misurate con la seguente scala:

- foschia o nebbia = 1
- pioggia intermittente = 2
- pioggia continua = 3
- temporale = 4
- neve = 5
- precipitazioni all'orizzonte = 6

La nuvolosità è stata misurata in ottavi della volta celeste occupati dalle nuvole, mentre la visibilità è stata considerata cattiva quando minore di 1.000 m, mediocre se minore di 4.000 m, buona se minore di 10.000 m ed ottima se maggiore di questa misura. Oltre alla direzione del vento, è stata data anche un'indicazione nel caso si trattasse di brezza di mare o di terra o non fosse possibile rilevare una direzione precisa nel caso di condizioni instabili, mentre la sua intensità è stata rilevata secondo la scala Beaufort:

- assente = 0
- debole (muove le foglie) = 1
- moderato (agita foglie e ramoscelli) = 2
- forte (agita grossi rami) = 3
- molto forte (muove alberi) = 4

Le indicazioni da registrare e le scale di riferimento sono in accordo con esperienze effettuate in altri campi di osservazione di rapaci in Italia ed all'estero (Gustin, *ex verbis*).

Tutti i dati riportati sulle schede da campo sono stati successivamente informatizzati ed archiviati in un foglio elettronico Excel. Le analisi di statistica circolare sono state effettuate col programma Oriana per Windows, versione 1.03.

Sono stati considerati in migrazione, al momento dell'osservazione, solo gli esemplari che sono stati seguiti fino alla scomparsa della vista, mentre non sono stati mai valutati in migrazione quelli visti in caccia e/o che si trattenevano nell'area di studio per periodi lunghi senza una direzione determinata (ad eccezione di quelli in volteggio) o che si posavano. Per gli animali che mostravano questa tipologia di comportamenti, comunque, è stato fatto un approfondimento di indagine e nel caso si fosse stati certi di non averli più visti a parecchie ore di distanza o il giorno seguente, sono stati considerati ugualmente in migrazione. Le osservazioni degli stessi uccelli visti più volte sono state escluse al fine di evitare sovrastime.

Non sono stati contati i Gheppi, ad eccezione di un solo caso, perchè difficilmente separabili quelli migratori dai conspecifici residenti.

La migrazione primaverile dei rapaci diurni a Capo d'Otranto



Osservatorio Faunistico Provinciale

**PROVINCIA
DI LECCE**



Associazione Or.Me

Località: _____

Osservatori: _____

Data: _____

Scheda n° _____

ORA	SPECIE	TOT	M	F	AD	JUV	Indet. JUV F	Indet. Juv M	PROV.	DIREZ.	LOC. TERMICA	H. VOLO	NOTE

Figura 2 – Scheda di campo, 1° facciata relativa alle osservazioni.



FASCIA ORARIA	7.00 - 7.59	8.00 - 8.59	9.00-9.59	10.00-10.59	11.00-11.59	12.00-12.59	13.00-13.59	14.00-14.59	15.00-15.59	16.00-16.59	17.00-17.59	18.00-18.59	19.00-20.00	NOTE
DURATA DEL RILEVAMENTO														
PRECIPITAZIONI														
NUVOLOSITÀ														
VISIBILITÀ														
DIREZIONE VENTO (su Stazione)														
DIREZIONE VENTO (in Città)														
VELOCITÀ VENTO														
PRESSIONE ATMOSFERICA in hPa														

PRECIPITAZIONI	00	DIREZIONE DEL VENTO	00	VISIBILITÀ	01	ALTEZZA DI VOLO (nel punto di passaggio più vicino)	00
Nessuna	01	Vento assente	N	Cattiva (meno di 1000 m)	02	(nel punto di passaggio più vicino)	01
Faschia o Nebbia	02	Vento da Nord	NE	Mediocre (da 1000 a 4000 m)	03	più bassa della stazione	00
Pioggia intermittente	03	Vento da Nord-Est	E	Buona (da 4000 a 10000 m)	04	entro 30 m	01
Pioggia continua	04	Vento da Est	SE	ottima (oltre 10000 m)		(da usare eventualmente con R = voto ridotte)	
Temporale	05	Vento da Sud-Est	SE	VELOCITÀ VENTO (secondo la scala Beaufort)			
Nieve	06	Vento da Sud	SO	Vento assente	00	visibile ad occhio nudo	02
Precipitazioni all'orizzonte		Vento da Sud-Ovest	O	Vento debole (muove le foglie)	01	visibile con binocolo 10x	03
		Vento da Ovest	NO	Vento moderato (spalta foglie e ramoscelli)	02	visibile con cannocchiale >10x	04
NUVOLOSITÀ*	00	Vento da Nord-Ovest		Vento forte (spalta grossi rami)	03	(indicare quanti ingrandimenti)	
Sereno	00	Brezza di valle, di lago o di mare	BY	Vento molto forte (muove alberi)	04		
copertura in città		Brezza di monte o di terra	BM				
		Direzione non rilevabile	NR				

TIPO DI VOLO: Volteggio, Planato, Battuto, Caccia

Figura 3 – Scheda di campo, 2° facciata relativa alle condizioni ambientali.

Per l'analisi della fenologia si è preferito raggruppare le osservazioni raccolte nel corso del progetto in periodi standard di 5 giorni secondo lo schema per pentadi (Berthold 1973) con la prima pentade che va dal 1 al 5 gennaio e l'ultima, la 73, che va dal 27 al 31 dicembre (Tabella 2). Anche se brevi, questi spazi temporali presentano un potere risolutivo sufficiente per evidenziare le diverse fasi dell'andamento migratorio (inizio, picco, conclusione); inoltre l'unità di misura adottata, in quanto sottomultiplo del numero di giorni di un anno solare, è esattamente replicabile negli anni successivi. Ciò consente di confrontare campioni di dati raccolti in periodi o date analoghe anche se essi provengono da aree o anni diversi.

Nel periodo di studio, inoltre, le pentadi sono facilmente riconducibile alla porzione di mese corrispondente. Infatti c'è perfetta corrispondenza tra l'inizio delle pentadi 19 e 25 e l'inizio rispettivamente di aprile e maggio e la fine delle pentadi 18, 24 e 29 e la fine di

dal	al	pentade	decade
02-mar	06-mar	13	1° marzo
07-mar	11-mar	14	
12-mar	16-mar	15	2° marzo
17-mar	21-mar	16	
22-mar	26-mar	17	3° marzo
27-mar	31-mar	18	
01-apr	05-apr	19	1° aprile
06-apr	10-apr	20	
11-apr	15-apr	21	2° aprile
16-apr	20-apr	22	
21-apr	25-apr	23	3° aprile
26-apr	30-apr	24	
01-mag	05-mag	25	1° maggio
06-mag	10-mag	26	
11-mag	15-mag	27	2° maggio
16-mag	20-mag	28	
21-mag	25-mag	29	3° maggio

Tabella 2 – Raggruppamento dei giorni di osservazione in pentadi e decadi.

marzo, aprile e del periodo di studio; solo le pentadi dalla 13 alla 17 sono sfalsate di un giorno rispetto a marzo.

In alcuni casi si è preferito utilizzare le decadi, considerate in questo caso come il raggruppamento di due pentadi consecutive a partire dalla 13. L'utilizzo di tale raggruppamento restituisce un andamento temporale più uniforme e comprensibile; esso, pur meno preciso nella valutazione dei dati del periodo di studio, ha il vantaggio di essere più intuitivo e più facilmente utilizzabile come modello di previsione per gli anni futuri.

4.1 Punto di osservazione principale

Nel punto di osservazione principale, utilizzato anche da Gustin (1989 e 1998), sono stati compiuti avvistamenti sia nel 2005 che nel 2006, rispettivamente dal 1/3 al 25/5 e dal 15/3 al 25/5; nel 2005 non sono state eseguite osservazioni, per motivi tecnici, il 22/4 ed il 9/5, mentre il periodo di osservazione del 2006 è stato effettuato ininterrottamente. Inoltre, nel 2006 si è pensato di iniziare le osservazioni più tardi rispetto l'anno precedente, in quanto quelle realizzate nello stesso periodo del 2005 erano veramente scarse.

Complessivamente sono state effettuate 1.346,5 ore di osservazione in 154 giorni con un numero medio di ore/giorno pari a $8,89 \pm 1,33$ (Tabella 3).

	01/03/05 25/05/05	15/03/06 23/05/06	TOTALE
n° giorni di censimento	84	70	154
n° giorni saltati*	2	0	2
n° min ore in un giorno	4,5	4	4
n° max ore in un giorno	11	10,5	11
n° medio di ore/giorno \pm D.S.	$8,4 \pm 1,4$	$9,1 \pm 1,2$	$8,9 \pm 1,3$
n° totale ore	715	631,5	1.346,5

* 22/04/2005 (pentade 23) e 09/05/2005 (pentade 26)

Tabella 3 – Sforzo di campionamento nel punto di osservazione principale.

La migrazione primaverile dei rapaci diurni a Capo d'Otranto

Rilevatori	2005	2006	TOTALE
Albanese Giuseppe	15	29	44
Capodiferro Tommaso	8	7	15
Chiatante Gianpasquale		5	5
Corso Andrea	9		9
Green Anthony	13		13
La Gioia Giuseppe	26		26
Liuzzi Cristiano		8	8
Mastropasqua Fabio		18	18
Nuovo Giuseppe	13	3	16

Tabella 4 – Elenco rilevatori nel punto di osservazione principale.



Le osservazioni sono state svolte da 9 rilevatori esperti da un minimo di 5 ad un massimo di 44 giorni (Tabella 4); molti dei rilevatori con pochi giorni di osservazione nel 2006 nel punto primario hanno comunque effettuato ulteriori giorni di rilievo in quelli secondari.

Per facilitare la determinazione della direzione di avvistamento e svanimento e quella del vento, ogni osservatore disponeva di una cartina dell'area su base IGM 1:25.000 su cui erano segnati gli 8 quadranti di 45° (Figura 4).

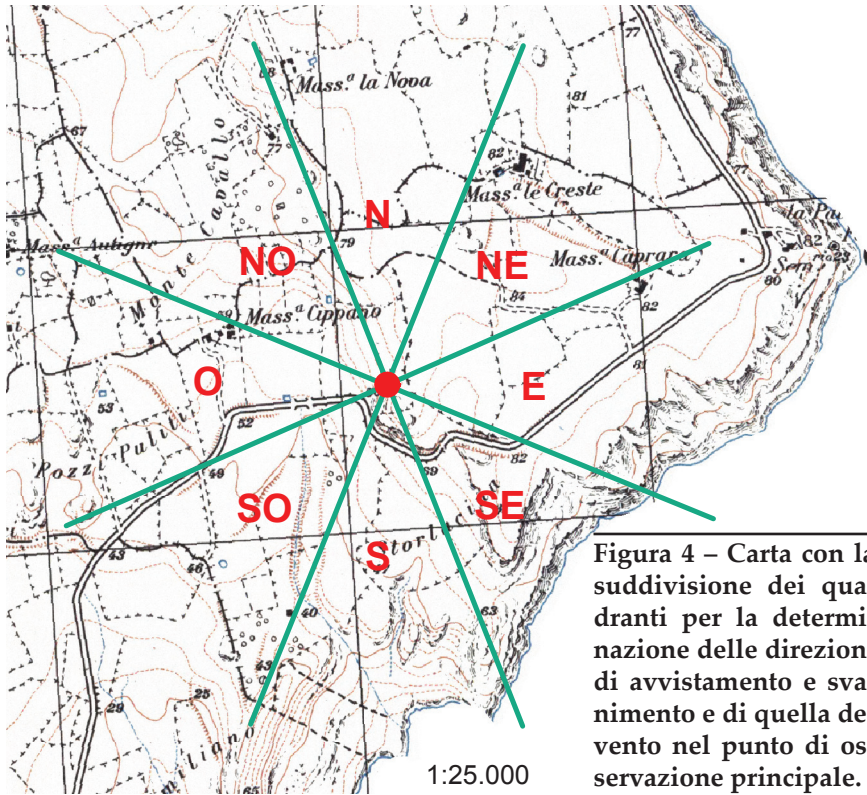


Figura 4 – Carta con la suddivisione dei quadranti per la determinazione delle direzioni di avvistamento e svanimento e di quella del vento nel punto di osservazione principale.



Panoramica verso sud-ovest dal punto di osservazione principale. (T. Capodiferro)

4.2 Punti di osservazione secondario e saltuari

Il punto di osservazione secondario, precedentemente individuato da Premuda *et al.* (2004), è stato utilizzato solo per un breve periodo di tempo nel 2006, mentre quelli saltuari sono stati impiegati per periodi di tempo molto limitati a seconda della necessità contingente di capire gli spostamenti dei rapaci in transito.

Nel punto di osservazione secondario sono state eseguite osservazioni dal 22/4 al 15/5/2006, ad eccezione dei giorni 23 aprile, 8, 12 e 13 maggio, per un totale di 20 giorni e di 121 ore complessive di osservazione realizzate in orari compresi tra le 7 e le 18 con un numero medio di ore/giorno pari a 5,75 (d.s. 2,20, valore minimo 1, valore massimo 10) come

periodo	22/04/06 - 15/06/06
n° giorni fatti	19
n° giorni saltati*	4
n° min ore/giorno	2
n° max ore/giorno	11
n° medio di ore/giorno \pm DS	6,37 \pm 2,21
n° totale ore	121

* 23 aprile (pentade 23), 8 (pentade 26), 12 e 13 maggio (pentade 27)

riportato in Tabella 5. Le osservazioni sono state svolte da 3 diversi rilevatori esperti (Tommaso Capodiferro, Cristiano Liuzzi e Fabio Mastropasqua).

Tabella 5 – Sforzo di osservazione nel punto di osservazione secondario.



Per facilitare la determinazione della direzione di avvistamento e svanimento e quella del vento, ogni osservatore disponeva di una cartina dell'area su base IGM 1:25.000 su cui erano segnati gli 8 quadranti di 45° (Figura 5).

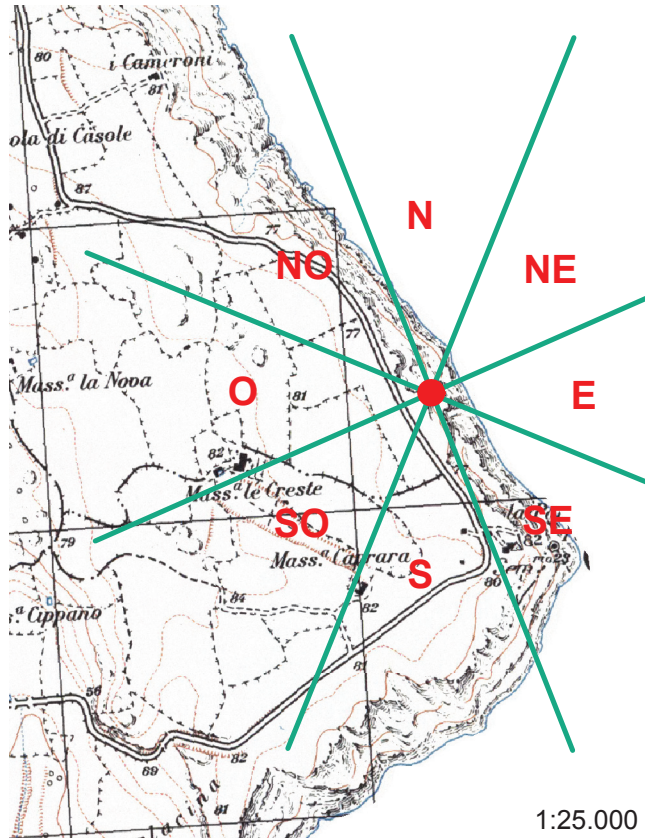


Figura 5 – Carta con la suddivisione dei quadranti per la determinazione delle direzioni di avvistamento e svanimento e di quella del vento nel punto di osservazione secondario.



Panoramica verso sud-ovest da un punto di osservazione saltuario. (G. La Gioia)

5 RISULTATI

5.1 Punto di osservazione principale

5.1.1 Totali nel punto di osservazione principale

Nel periodo di osservazione due sono stati i giorni per ciascun anno (01/03/05, 04/03/05 e 06/04/06, 11/04/06) in cui non sono stati avvistati rapaci; mentre il numero massimo di rapaci avvistati in un solo giorno è stato 147 nel 2005 e 63 nel 2006; sono state effettuate registrazioni di rapaci per 3.009 esemplari: 1.791 nel 2005 e 1.218 nel 2006; la media giornaliera di rapaci avvistati è molto simile tra i due anni, rispettivamente 21,84 e 17,40, ma le deviazioni standard molto elevate indicano grandi differenze di presenze tra i vari giorni (Tabella 6). Inoltre, sono stati avvistati esemplari appartenenti complessivamente a 20 specie di rapaci, 18 nel 2005 e 16 nel 2006, ed una sottospecie (Poiana delle steppe).

Per le considerazioni effettuate nel capitolo relativo alla metodologia, non tutti gli esemplari sono stati considerati in migrazione al

	2005	2006	Totale
	01/03-25/05	15/03-25/05	
n° giorni senza avvistamenti	2*	2^	4
avvistamenti			
n° massimo	147	63	147
totale	1.791	1.218	3.009
media giornaliera ± DS	21,84±24,34	17,40±14,91	19,80±20,60
esemplari in migrazione			
n° massimo	147	50	147
n° minimo	1	1	1
totale	1.067	782	1.849
media giornaliera ± DS	14,23±20,99	12,03±12,87	13,21±17,72
media oraria	2,50	1,93	2,23
n° specie	19	16	21

* 01/03/05 (pentade 12) e 04/03/05 (pentade 13) ^ 06/04/06 (pentade 20) e 11/04/06 (pentade 21)

Tabella 6 – Risultati sintetici degli avvistamenti nel punto di osservazione principale.

Risultati - Punto di Osservazione principale

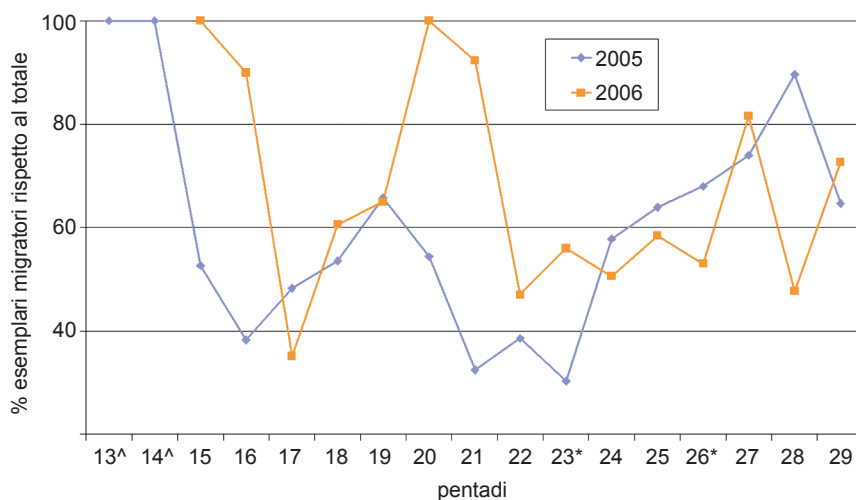
momento della loro osservazione. Complessivamente la percentuale di esemplari considerati in migrazione rispetto al totale degli avvistamenti giornalieri è pari a circa il 60%, circa 57% nel 2005 e 64%

	2005		2006		Totale	
	n	%	n	%	n	%
Falco pecchiaiolo	367	97,35	157	90,23	524	95,10
Falco di palude	251	69,34	235	71,43	486	70,33
Grillaio	137	23,50	123	43,77	260	30,09
Albanella minore	111	47,84	101	59,76	212	52,87
Falco cuculo	56	62,92	83	64,84	139	64,06
Albanella pallida	27	44,26	17	43,59	44	44,00
Nibbio bruno	21	100,00	21	80,77	42	89,36
Poiana codabianca	9	81,80	2	15,38	11	45,83
Albanella reale	9	100,00	1	100,00	10	100,00
Poiana	3	50,00	7	100,00	10	76,92
Lodolaio	5	100,00	4	30,77	9	50,00
Aquila minore	5	55,56	3	75,00	8	61,54
Poiana delle steppe	6	75,00			6	75,00
Pellegrino	4	57,14	2	100,00	6	66,67
Sparviere	1	100,00	2	100,00	3	100,00
Falco della regina	2	100,00			2	100,00
Falco pescatore			2	66,67	2	66,67
Gheppio	1	100,00			1	100,00
Lanario	1	100,00			1	100,00
Smeriglio	1	100,00			1	100,00
Aquila anatraia minore			1	100,00	1	100,00
<i>Circus</i> sp.	10	62,50	3	37,50	13	54,17
Grillaio/Gheppio	19	55,88	3	100,00	22	59,46
<i>Falco</i> sp.	13	41,94	1	100,00	14	43,75
<i>Buteo</i> sp.	2	100,00			2	100,00
Rapaci non identificati	5	100,00	14	100,00	19	100,00
TOTALE	1.066	56,79	782	64,20	1.848	59,71

Tabella 7 – Rapaci osservati nel punto di osservazione principale, suddivisi per specie ed anno: numero di esemplari e percentuale di esemplari considerati in migrazione nel momento dell'osservazione.

nel 2006 (Tabella 7). Questa percentuale varia molto tra le specie osservate: in alcune è molto alta tanto da arrivare al 100%, mentre è molto bassa in altre, soprattutto Gheppio e Grillaio. Tali differenze sono molto evidenti dall'analisi della Tabella 7 in cui sono riportati anche i numeri dei rapaci in migrazione, suddivisi per specie ed anno. La specie più numerosa è risultata essere il Falco pecchiaiolo seguito dal Falco di palude, rispettivamente con 524 e 486 esemplari in migrazione, nei due anni di studio. Discreti numeri raggiungono anche il Grillaio, l'Albanella minore ed il Falco cuculo, seguiti da Albanella pallida e Nibbio bruno. Per il Grillaio, comunque, il numero riportato probabilmente non è del tutto realistico (si veda apposita descrizione della specie).

La percentuale di esemplari in migrazione rispetto al totale di quelli osservati è variata durante il periodo di studio, in funzione dell'alternarsi delle specie e delle condizioni ambientali (Grafico 1).



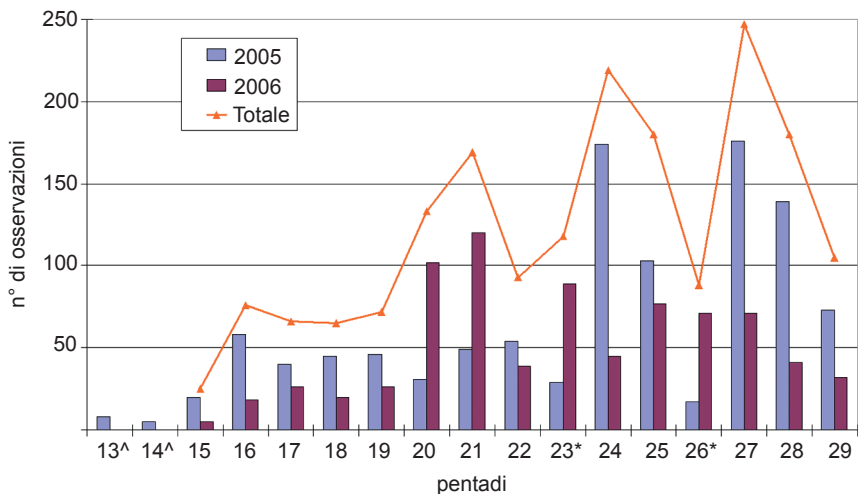
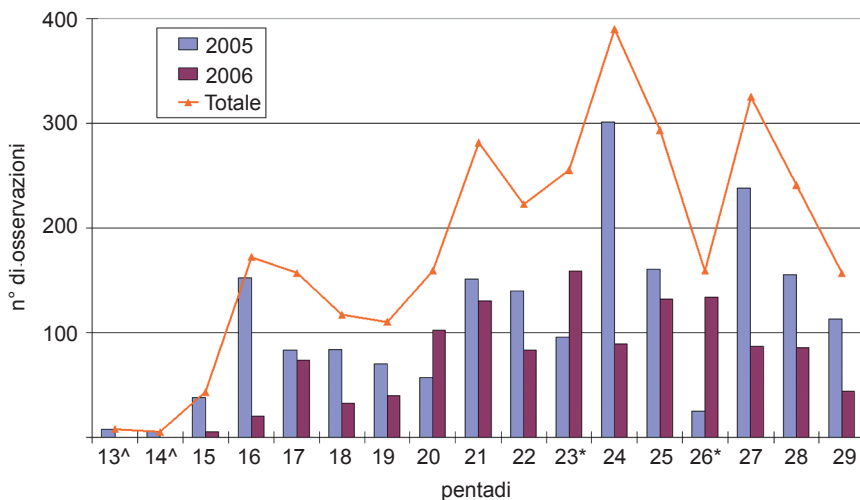
[^] pentade coperta solo nel 2005

* pentade con un giorno in meno di osservazione nel 2005

Grafico 1 – Percentuale di esemplari in migrazione nel punto di osservazione principale rispetto al totale, nei due anni di osservazione.

5.1.2 Fenologia

Come detto il numero di esemplari avvistati ed in migrazione è variato molto nei giorni di osservazione (Grafico 1), ma anche l'analisi delle osservazioni raggruppate per pentadi mostra un andamento alquanto irregolare nello stesso anno e diverso tra gli anni (Grafico 2).



[^] pentade coperta solo nel 2005

* pentade con un giorno in meno di osservazione nel 2005

Grafico 2 – Numero di osservazioni e di esemplari in migrazione nei periodi di studio.

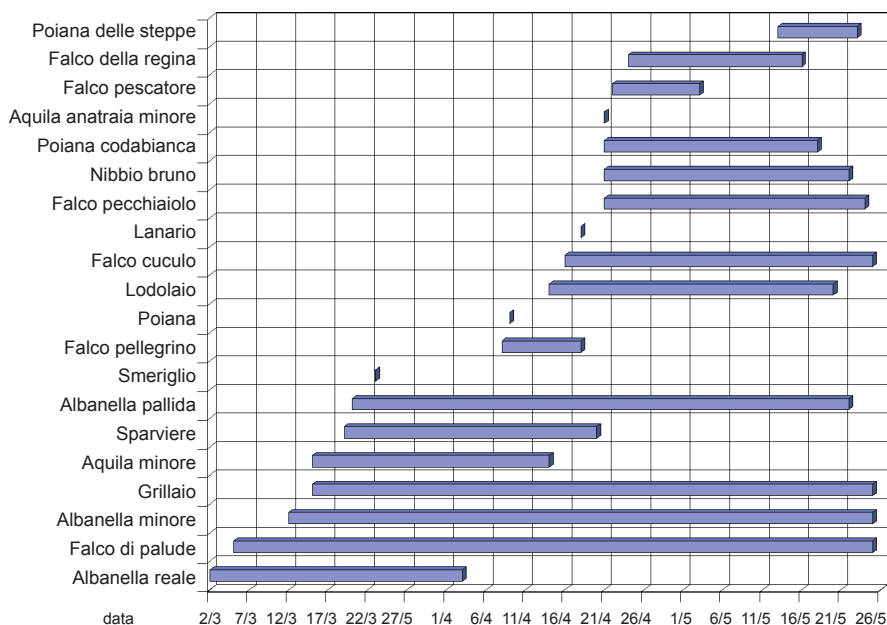


Grafico 3 – Date di primo ed ultimo avvistamento delle specie di rapaci in transito nei due anni di studio.

Il Grafico 3 mostra le date del primo e dell'ultimo avvistamento delle specie di rapaci in transito: il periodo di presenza nell'area di studio cambia considerevolmente tra le specie e varia da 1 giorno, per le specie avvistate una sola volta, agli 81 giorni del Falco di palude.

Ad eccezione dell'Albanella reale di cui si è osservata solo la coda della migrazione, per tutte le altre specie il periodo di osservazione è stato adeguato per monitorarne la migrazione censendo la maggior parte degli esemplari in transito nell'area.

Nel capitolo 5.4 sono analizzate meglio le fenologie delle specie più rappresentative.

5.1.3 Direzione del flusso migratorio nel punto di osservazione principale

Complessivamente, nei due anni di studio, sono state registrate 1.721 direzioni di avvistamento e 1.585 di svanimento che determinano un vettore medio rispettivamente di ca. 236° e 22° (Tabella 8 e Figura 6). Tali direzioni hanno una distribuzione uniforme (Rayleigh test dell'Uniformità, $p = 0,00$) sebbene siano solo relativamente concentrate, determinando una lunghezza del vettore

medio (che può variare da 0 ad 1) di 0,58 e 0,44, rispettivamente per l'avvistamento e lo svanimento; risultano inoltre statisticamente differenti. In linea generale possiamo affermare che gli esemplari in transito nei pressi del punto di osservazione principale sembrano percorrere una linea parallela alla costa, sebbene vi siano parecchi esemplari che si discostino da tale asse, giungendo anche da aree più interne e proseguendo sia lungo la costa che all'interno del canale sottostante al punto di osservazione, oltre che diritto verso Capo d'Otranto.

	avvistamento	svanimento
N° osservazioni	1.721	1.585
Vettore medio (μ)	236,19°	22,21°
Lunghezza del Vettore medio (r)	0,58	0,44
Concentrazione	1,44	0,99
Varianza circolare	0,42	0,56
Deviazione Standard circolare	59,45°	72,94°
Errore Standard della media	1,50°	2,17°
Intervallo di confidenza 95% (-/+ for μ)	233,24° - 239,14°	17,96° - 26,45°
Intervallo di confidenza 99% (-/+ for μ)	232,32° - 240,07°	16,62° - 27,79°
Rayleigh test dell'Uniformità (p)	0,00	0,00

Tabella 8 – Statistiche delle direzioni di avvistamento e svanimento registrate nei due anni nel punto di osservazione principale.

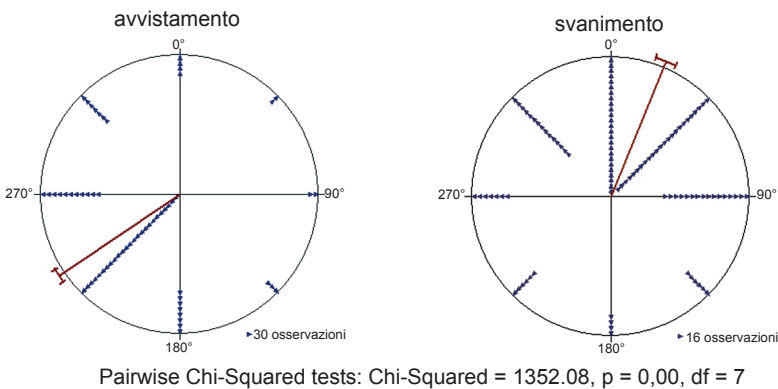


Figura 6 – Distribuzione delle direzioni di avvistamento e svanimento registrate nei due anni nel punto di osservazione principale e relativo confronto statistico.

	Falco di palude	Falco pecchiaiolo	Albanella minore	Grillaio	Falco cuculo	Albanella pallida	Nibbio bruno	
Falco di palude	1	0	>0,05	0	0	>0,05*	0*	svanimento
Falco pecchiaiolo	0	1	0	0	0	0*	0,03*	
Albanella minore	>0,05	0	1	0*	0*	>0,05*	0*	
Grillaio	0	0	0*	1	0	0*	0*	
Falco cuculo	0*	0	0*	0*	1	0*	0*	
Albanella pallida	>0,05*	0*	0,03*	>0,05*	0*	1	0*	
Nibbio bruno	0*	0*	0*	0*	0*	0,04*	1	

* il risultato può essere inesatto poiché più del 20% delle classi hanno una frequenza attesa minore di 5

Tabella 9 – Confronto statistico (Pairwise Chi-Squared test) tra le distribuzioni delle direzioni di avvistamento e svanimento delle specie più numerose nel punto di osservazione principale.

Il confronto tra le distribuzioni delle direzioni di avvistamento e svanimento delle specie più numerose ha evidenziato alcune differenze e similitudini, ricapitolate nella Tabella 9. In generale sembra esserci una certa somiglianza all'interno del genere *Circus* ($p > 0,05$). Nelle direzioni di avvistamento esiste una netta differenza tra il Falco pecchiaiolo ed il Nibbio bruno che presentano una direzione vicino ad E e le altre specie più orientate verso SE ed il Falco cuculo addirittura verso S; nello svanimento solo il Falco cuculo mostra una direzione verso NNO, mentre le altre specie si orientano verso NE.

Le statistiche delle direzioni di avvistamento e svanimento delle specie più numerose, registrate nei due anni nel punto di osservazione principale, sono riportate nella Tabella 10. Le principali statistiche saranno ripetute nei capitoli dedicati alle singole specie, dove sarà riportata anche la distribuzione delle direzioni di avvistamento e svanimento.

Risultati - Punto di Osservazione principale

	N° osservazioni	Vettore medio (μ)	Lunghezza del Vettore medio (r)	Concentrazione	Varianza circolare	Deviazione Standard circolare	Errore Standard della media	Intervallo di confidenza 99% (-/+) for μ	Rayleigh test dell'Uniformità (p)
Falco pecchiaiolo									
avvistamento	514	270,04°	0,55	1,30	0,45	63,12°	3,00°	262,31°-277,77°	0,00
svanimento	472	54,84°	0,35	0,76	0,65	82,52°	5,09°	41,74° - 67,95°	0,00
Falco di palude									
avvistamento	477	225,80°	0,75	2,33	0,25	43,91°	1,99°	220,66°-230,93°	0,00
svanimento	431	12,62°	0,54	1,29	0,46	63,55°	3,31°	4,10° - 21,14°	0,00
Albanella minore									
avvistamento	202	226,41°	0,74	2,32	0,26	43,98°	3,07°	218,51°-234,31°	0,00
svanimento	187	8,93°	0,66	1,79	0,34	52,14°	3,86°	359,00° - 18,86°	0,00
Grillaio									
avvistamento	173	231,04°	0,65	1,74	0,35	53,02°	4,09°	220,50°-241,58°	0,00
svanimento	160	37,49°	0,53	1,26	0,47	64,21°	5,52°	23,28° - 51-57°	0,00
Falco cuculo									
avvistamento	133	185,29°	0,52	1,20	0,48	65,79°	6,30°	169,07°-201,51°	0,00
svanimento	130	347,30°	0,43	0,95	0,57	74,32°	7,83°	327,12° - 7,48°	0,00
Albanella pallida									
avvistamento	43	235,00°	0,78	2,65	0,22	40,29°	6,08°	219,34°-250,65°	0,00
svanimento	41	7,26°	0,69	1,96	0,31	49,17°	7,69°	347,45° - 27,07°	0,00
Nibbio bruno									
avvistamento	41	257,86°	0,38	0,81	0,62	80,14°	16,20°	216,12°-299,59°	0,00
svanimento	42	103,75°	0,11	0,21	0,89	121,59°	-	-	0,63

Tabella 10 – Statistiche delle direzioni di avvistamento e svanimento registrate nei due anni nel punto di osservazione principale delle specie più numerose.

5.2 Punto di osservazione secondario

5.2.1 Totali nel punto di osservazione secondario

In tutti i giorni di osservazione effettivamente svolti nel periodo 22/04/06 - 15/05/06 sono sempre stati avvistati rapaci: il numero massimo di rapaci avvistati in un solo giorno è stato 97, mentre quello minimo è di 1 solo esemplare; sono stati complessivamente avvistati 367 esemplari appartenenti a 9 differenti specie; la media giornaliera di rapaci avvistati è 18,35 con una deviazione standard molto elevata di 23,75 che indica grandi differenze di presenze tra i vari giorni (Tabella 11).

Per le considerazioni effettuate nel capitolo relativo alla metodologia, non tutti gli esemplari, però, sono stati considerati in migrazione nel momento dell'osservazione. Complessivamente la percentuale di esemplari considerati in migrazione rispetto al totale degli avvistamenti giornalieri è pari a circa il 74% (Tabella 12). Questa

periodo	2006 22/04-15/05
n° giorni senza avvistamenti	0
avvistamenti	
n° massimo	97
n° minimo	1
totale	367
media giornaliera ± DS	18,35 ± 23,75
media oraria	3,03
esemplari in migrazione	
n° massimo	90
n° minimo	1
totale	272
media giornaliera ± DS	15,12 ± 23,25
media oraria	2,25
n° specie	9

percentuale è molto diversa tra le 9 specie osservate: è molto alta in alcune tanto da arrivare al 100%, mentre è bassa in altre, soprattutto nell'Albanella minore. Tali differenze sono molto evidenti dall'analisi della Tabella 12 in cui sono riportati anche i numeri dei rapaci in migrazione. La specie più numerosa è risultata essere il Falco pecchiaiolo, seguito dal Grillaio, rispettivamente con 140 e 73 esemplari in migrazione nei due anni di studio. Gli esemplari di Poiana codabianca, Lodolaio e Falco pe-

Tabella 11 – Risultati sintetici degli avvistamenti effettuati nel punto di osservazione secondario.

scatore non sono stati considerati migratori al momento dell'osservazione, sebbene non siano animali nidificanti nell'area.

	n	%		n	%
Falco pecchiaiolo	140	100,00	Grillaio	73	81,11
Falco di palude	24	48,00	Falco cuculo	21	65,62
Albanella minore	11	28,95	Nibbio bruno	3	100,00
Poiana codabianca	0	0,00	Lodolaio	0	0,00
Falco pescatore	0	0,00	TOTALE	272	74,11%

Tabella 12 – Rapaci osservati nel punto di osservazione secondario, suddivisi per specie ed anno: numero di esemplari e percentuale di esemplari considerati in migrazione nel momento dell'osservazione.

5.2.2 Direzione del flusso migratorio nel punto di osservazione secondario

Complessivamente, nei due anni di studio, sono state registrate 218 direzioni di avvistamento e 207 di svanimento che determinano un vettore medio rispettivamente di ca. 225° e 4° (Tabella 13 e Figura 7). Tali direzioni hanno una distribuzione uniforme (Rayleigh test dell'Uniformità, $p = 0,00$) e sono relativamente concentrate determinando una lunghezza del vettore medio (che può variare da 0 ad 1) di 0,67 e 0,69, rispettivamente per l'avvistamento e lo svanimento; risultano, inoltre, statisticamente differenti.

	avvistamento	svanimento
N° osservazioni	218	207
Vettore medio (μ)	224,87°	4,52°
Lunghezza del Vettore medio (r)	0,67	0,69
Concentrazione	1,86	1,97
Varianza circolare	0,33	0,31
Deviazione Standard circolare	50,80°	48,91°
Errore Standard della media	3,46°	3,40°
Intervallo di confidenza 95% (-/+ for μ)	218,08° - 231,65°	357,86°-11,19°
Intervallo di confidenza 99% (-/+ for μ)	215,95° - 233,79°	355,76°-13,29°
Rayleigh test dell'Uniformità (p)	0,00	0,00

Tabella 13 – Statistiche delle direzioni di avvistamento e svanimento registrate nei due anni nel punto di osservazione secondario.

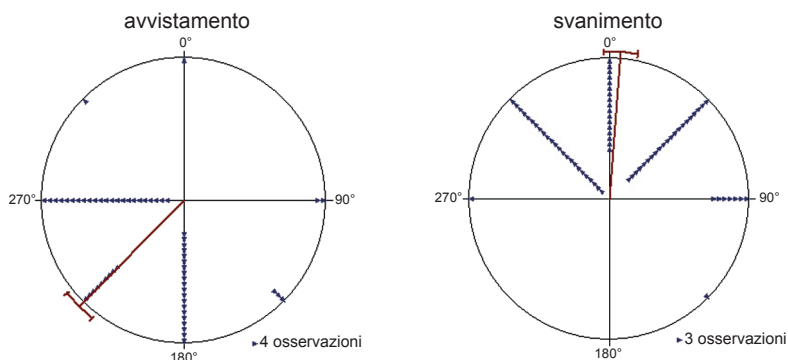


Figura 7 – Distribuzione delle direzioni di avvistamento e svanimento registrate nel punto di osservazione secondario e relativo confronto statistico.

Le direzioni di avvistamento e svanimento, registrate nel punto di osservazione secondario, sono più concentrate di quelle del punto principale. Gli esemplari giungono lungo la costa o nell'immediato entroterra per proseguire prevalentemente lungo la costa; solo pochi sembrano intraprendere una direzione orientale che lascia presupporre un reale attraversamento del Canale d'Otranto.

Il confronto tra le distribuzioni delle direzioni di avvistamento e svanimento delle specie più numerose ha evidenziato le differenze ricapitolate nella Tabella 14.

	Falco pecchiaiolo	Grillaio	Falco di palude	Falco cuculo	
Falco pecchiaiolo	1	0	0	0	svanimento
Grillaio	0	1	0	0,06	
Falco di palude	0	0	1	0	
Falco cuculo	0	0,02	0,03	1	
	avvistamento				

il risultato può essere inesatto poiché più del 20% delle classi hanno una frequenza attesa minore di 5

Tabella 14 – Confronto statistico (Pairwise Chi-Squared test) tra le distribuzioni delle direzioni di avvistamento e svanimento delle specie più numerose nel punto di osservazione secondario.

	N° osservazioni	Vettore medio (μ)	Lunghezza del Vettore medio (r)	Concentrazione	Varianza circolare	Deviazione standard circolare	Errore Standard della media	Intervallo di confidenza 99% (-/+) for μ	Rayleigh test dell'Uniformità (p)
Falco pecchiaiolo									
avvistamento	86	267,69°	0,87	4,04	0,13	30,74°	3,30°	259,18°-276,20°	0,00
svanimento	86	342,96°	0,64	1,67	0,36	54,47°	6,00°	327,50°-358,41°	0,00
Grillaio									
avvistamento	73	197,86°	0,86	3,84	0,14	31,69°	3,70°	188,34°-207,38°	0,00
svanimento	61	21,48°	0,85	3,75	0,15	32,12°	4,10°	10,93°-32,04°	0,00
Falco di palude									
avvistamento	24	222,63°	0,59	1,47	0,41	58,88°	12,57°	190,25°-255,01°	0,00
svanimento	26	41,48°	0,73	2,24	0,27	44,97°	8,75°	18,94°-64,03°	0,00
Falco cuculo									
avvistamento	21	175,92°	0,95	9,64	0,05	18,98°	4,14°	165,26°-186,59°	0,00
svanimento	21	355,92°	0,95	9,64	0,05	18,98°	4,14°	345,26°-6,59°	0,00

Tabella 15 –Statistiche delle direzioni di avvistamento e svanimento registrate nel punto di osservazione secondario delle specie più numerose.

Le statistiche delle direzioni di avvistamento e svanimento delle specie più numerose, registrate nel punto di osservazione secondario, sono riportate nella Tabella 15. Le principali statistiche saranno ripetute nei capitoli dedicati alle singole specie, dove sarà riportata anche la distribuzione delle direzioni di avvistamento e svanimento.

Le direzioni di avvistamento dei *Falco*, Sebbene statisticamente differenti, si concentrano nei quadranti S e SO, quelle del Falco di palude sono riferibili al quadrante S oppure a quello O, mentre solo il Falco pecchiaiolo mostra una netta preferenza per W.

Anche le direzioni di svanimento sembrano essere differenti statisticamente, con la sola eccezione di quelle del Falco cuculo e del Grillaio, sebbene per queste specie appaia evidente come tali dire-

zioni nella prima si concentrino esclusivamente nel quadrante N, mentre nella seconda appaiono numericamente rilevanti anche in quello NE. Il Falco di palude ed il Falco pecchiaiolo mostrano, invece, una maggiore dispersione dei punti di svanimento da NO ad E, sebbene il primo mostri una maggiore concentrazione nei quadranti NE ed E ed il secondo nel NO.

5.3 Punti di osservazione saltuari

Oltre ai punti osservazione sopra descritti ne sono stati utilizzati anche altri - sia nell'area di Capo d'Otranto (Figura 1) sia al di fuori di questa - anche se solo in maniera sporadica e per poche ore. Inoltre sono state effettuate osservazioni durante gli spostamenti tra i vari punti secondari, spesso dettati dalla necessità di seguire uno o più rapaci per comprenderne meglio i movimenti nell'area.

Più in particolare si è potuto distinguere tra differenti modalità di transito ed utilizzo dell'area tra gruppi di specie.

Per quanto riguarda le specie del genere *Circus*, il Grillaio ed il Falco cuculo si è potuto definire l'area di foraggiamento e sosta da queste utilizzata a Capo d'Otranto, che coincide con le aree aperte litoranee - seminativo, pascolo e pseudosteppa - che da Otranto si spingono fino a sud di Porto Badisco ed evidenziate nella Figura 1. Gli esemplari di queste specie possono trattenersi nell'area anche per diversi giorni sfruttando le risorse trofiche e la relativa tranquillità offerta anche dai vincoli di protezione presenti nell'area. Mentre i *Circus* non mostrano una differente preferenza tra le aree aperte, i Grillai sono più strettamente legati agli ambienti di pseudosteppa ed agli incolti dove ricercano le loro prede restando in volo ed i Falchi cuculi si osservano principalmente in caccia sui seminativi, in volo o posati sui fili delle linee elettriche. Gli esemplari del genere *Circus*, utilizzano largamente i seminativi dell'area quale roost, riunendosi in più esemplari a distanza di qualche decina di metri già a partire da poche ore prima del tramonto, per poi riprendere l'attività qualche ora dopo l'alba. Gli esemplari di Falco cuculo e, soprattutto, di Grillaio, invece, si riuniscono in gran numero all'interno delle piccole aree boschive dell'area.

Anche la Poiana codabianca e l'Aquila minore sembrano utilizzare l'area per l'attività trofica che si è protratta, in alcuni casi, per più giorni.

I Falchi pecchiaioli, invece, non sembrano utilizzare l'area per l'attività trofica, come sembra avvenire in gran parte dei territori da loro attraversati durante le migrazioni (Gensbøl 1992, Yosef 1996, Hake *et al.* 2003, Panuccio *et al.* 2006), sebbene utilizzino le piccole aree boschive in essa presenti per la sosta notturna: sono stati infatti osservati fino a 250 esemplari insieme, alzarsi in volo da un rimboschimento a pinacee nei pressi di Otranto, alle prime luci dell'alba, per intraprendere la traversata verso est. Anche per i Nibbi bruni non vi sono indicazioni in merito alla loro sosta nell'area per alimentarsi.

Osservazioni svolte nei pressi della Rupe di San Mauro, altura immediatamente a Nord di Gallipoli, con ottima vista sul sottostante litorale occidentale della provincia, in concomitanza con alcuni giorni di massimo passaggio di Falchi pecchiaioli a Capo d'Otranto, non hanno fatto registrare alcuna osservazione di rapaci in migrazione.



Veduta verso nord di un punto di osservazione saltuario. (G. La Gioia)

5.4 Analisi delle specie

I paragrafi che seguono trattano delle principali specie in transito a Capo d'Otranto: oltre ad i risultati dell'analisi dei dati raccolti, è riportata una breve presentazione delle specie con la distribuzione, l'areale riproduttivo italiano, l'habitat e l'alimentazione, tratte da del Hoyo *et al.* (1994), Forsman (1999), Ferguson-Lees & Christie (2001), Clark (2003) e Brichetti & Fracasso (2003), cui si rimanda per ulteriori approfondimenti. Le informazioni in merito allo status di conservazione sono state ricavate da LIPU & WWF (1999) e BirdLife International (2004).

5.4.1 Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*)

Il Falco pecchiaiolo è un rapace di medie dimensioni, grossolanamente simile alla Poiana, che nidifica in Europa ed Asia occidentale: dalla Spagna, Francia, Gran Bretagna sud-orientale e Scandinavia orientale, attraverso la Russia occidentale ed il Caucaso, si spinge fino alla Siberia sud-occidentale. L'Europa ospita più di 110.000



Falco pecchiaiolo. (C. Liuzzi)

coppie nidificanti, pari a più del 75% di quelle totali. Tale elevato numero di coppie, tendenzialmente stabile, ne determina uno stato di conservazione “sicuro”. Migratore, sverna quasi esclusivamente nell’Africa sub-sahariana, dove molti dei giovani trascorrono anche la loro prima estate. In Italia è considerata specie “vulnerabile” e nidifica nelle zone boscate (preferenzialmente castagneti e faggete) delle Alpi, ma anche degli Appennini; in Puglia è raro e localizzato sul Gargano.

Questo rapace è specializzato nella ricerca di alveari in cui si nutre di larve ed adulti di vespe ed api, non disdegnando altri insetti, rane, pulcini di passeriformi, piccoli mammiferi. Elusivo, vola solo alla ricerca di territori adatti, ma poi ricerca le prede posato su posatoi.

In Italia la migrazione di andata è compiuta prevalentemente tra metà agosto ed ottobre, mentre quella di ritorno si svolge da metà aprile a metà giugno.

Durante il periodo di studio a Capo d’Otranto, il Falco pecchiaiolo è stato osservato solo a partire dalla pentade 23 (21/4/06) nel 2006 e dalla 24 nel 2005 e, in entrambi gli anni, fino alla fine del periodo di studio (Grafico 4). Nel 2005 sono stati osservati 367 esemplari in migrazione mentre nel 2006 solo 157. Nonostante tale differenza numerica, nei due anni si osserva un chiaro andamento bimodale con

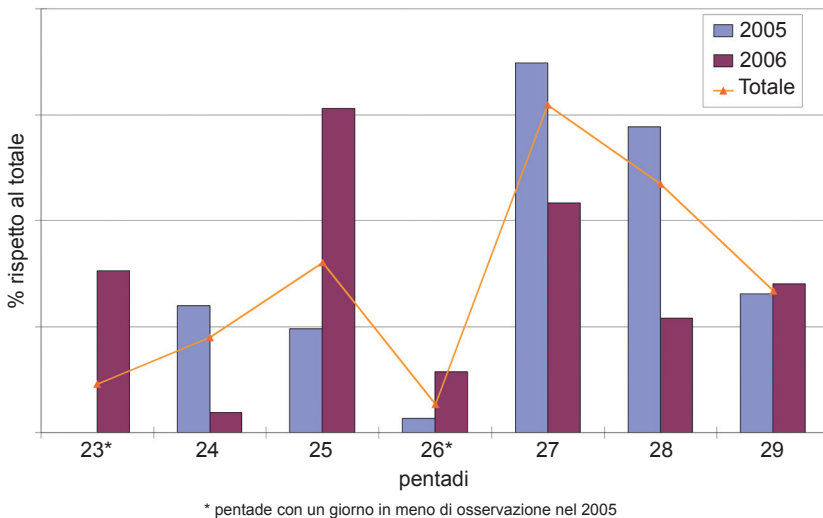


Grafico 4 – Fenologia del Falco pecchiaiolo.

un netto calo di presenze nella pentade 26 che, nel 2005, riprendono con numeri anche maggiori nelle pentadi successive. La presenza del Falco pecchiaiolo è quindi scarsa nella 3° decade di aprile per crescere nella successiva e soprattutto nella 2° decade di maggio.

Sia nel punto di osservazione principale che in quello secondario le direzioni medie di avvistamento si dispongono intorno ai 270° (Figura 8): gli esemplari, quindi provengono prevalentemente dall'in-

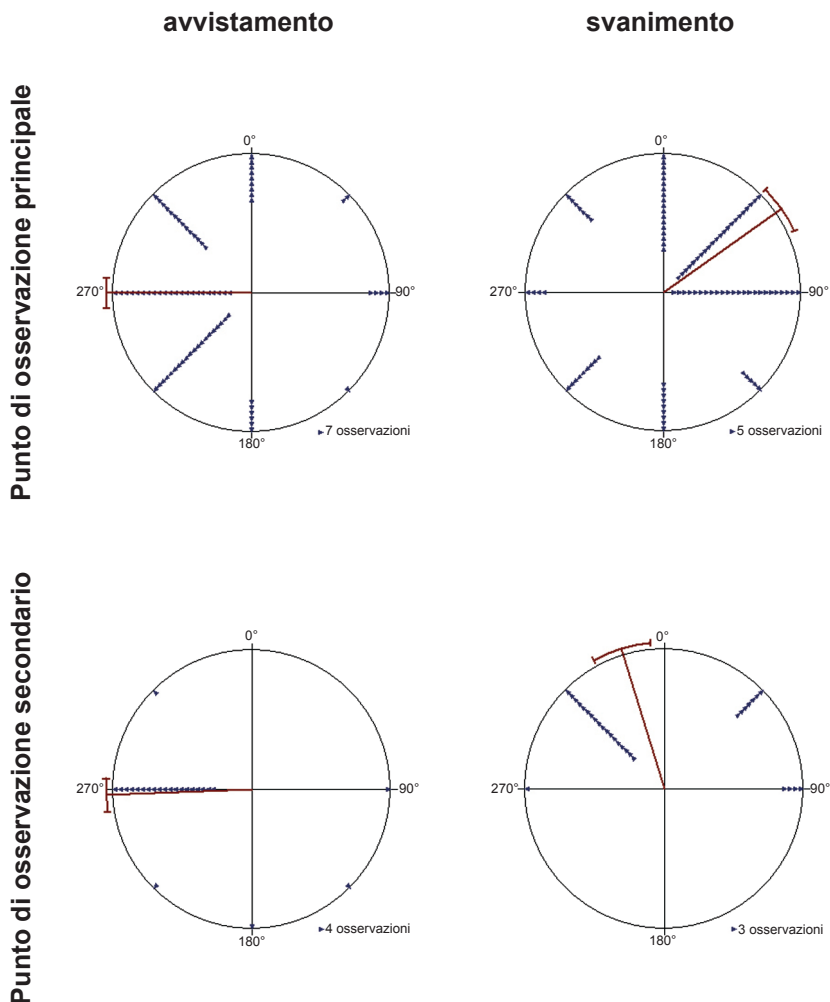


Figura 8 – Distribuzione delle direzioni di avvistamento e svanimento dei Falchi pecchiaioli registrate nel punto di osservazione principale ed in quello secondario.

	N° osservazioni	Vettore medio (μ)	Intervallo di confidenza 99% (-/+) for μ	Lunghezza del Vettore medio (r)
Punto di osservazione principale				
avvistamento	514	270,04°	262,31° - 277,77°	0,55
svanimento	472	54,84°	41,74° - 67,95°	0,35
Punto di osservazione secondario				
avvistamento	86	267,69°	259,18° - 276,20°	0,87
svanimento	86	342,96°	327,50° - 358,41°	0,64

Tabella 16 – Principali statistiche delle direzioni di avvistamento e svanimento dei Falchi pecchiaioli registrate nel punto di osservazione principale ed in quello secondario.

terno, piuttosto che seguire la costa. Nel punto di osservazione principale la direzione media di svanimento è ca. 55°, quindi verso Capo d'Otranto ed il punto di osservazione secondario, sebbene il cospicuo numero di osservazioni in tutti i quadranti della bussola, che determina il relativamente basso valore della lunghezza del vettore medio (Tabella 16), indica che i singoli esemplari non mostrano una direzione uniforme. Il vettore medio di svanimento nel punto di osservazione secondario, che presenta invece una discreta lunghezza, indice di relativa concentrazione, si aggira intorno ad NNO, evidenziando come la maggior parte dei Falchi pecchiaioli continui lo spostamento migratorio lungo la costa anche a N di Capo d'Otranto. Solo una piccola percentuale sembra dirigersi verso E e, quindi, suggerisce un volo diretto verso le coste occidentali dell'Adriatico: circa il 13,5% degli esemplari avvistati presentano un punto di svanimento in tale direzione. Il 23,5% degli esemplari in migrazione è svanito in direzione NE, che potrebbe fare supporre sia una traversata verso l'Albania, sebbene secondo una direttrice più lunga di quella verso E, sia un possibile ritorno degli stessi sulla costa, con un cambio di direzione verso NO dopo Otranto, per proseguire lungo la costa.

L'utilizzo di più punti di osservazione ha permesso di comprendere la direzione di movimento nell'area meglio di quanto non fosse stato possibile da uno solo dei punti di osservazione principale e secondario, precedentemente utilizzati anche da altri Autori. Infatti gli esemplari di Falco pecchiaiolo non sembrano giungere a Capo d'Otranto lungo la costa per poi proseguire lungo la stessa o intraprendere la traversata verso E. L'avvicinamento all'area di Capo d'Otranto avviene, invece, abbastanza all'interno, anche a 10 Km dalla costa. Gli esemplari raggiungono così l'abitato di Otranto dove si avvicinano al mare per attraversarlo nel tratto di costa a sud dello stesso nei pressi di Punta Faci, quindi alcuni Km a nord del Capo.

Si sono verificati, soprattutto nel 2005, notevoli assembramenti di Falchi pecchiaioli, fino a circa 150, nei rimboschimenti posti immediatamente a S di Otranto, nei quali tali animali hanno passato la notte per riprendere il volo e la traversata verso E l'indomani mattina.

Non tutti gli esemplari che raggiungono la costa nei pressi di Otranto intraprendono immediatamente la traversata verso E, e non solo quando sono costretti a fermarsi per il buio. Alcuni si spostano lungo la costa in direzione sud, anche se raramente fino al punto di osservazione secondario. Il numero di esemplari che attraversa il mare diminuisce da N a S, sebbene alcuni arrivino anche a sud di Capo d'Otranto e fino oltre Porto Badisco, passando però all'interno della linea di costa e spesso anche del punto di osservazione principale, finché non riescono a trovare condizioni favorevoli, altrimenti tornano verso nord. Anche in questo caso lo spostamento avviene principalmente all'interno, ma anche lungo la costa fino al punto di osservazione principale. Raggiunto tale località, però, adottano due differenti strategie: o tentano di intraprendere la traversata spostandosi direttamente verso la costa, Capo d'Otranto ed il punto di osservazione secondario, o si dirigono all'interno, tagliando direttamente verso Otranto.

I conteggi effettuati sia nel punto di osservazione principale sia in quello secondario - punto teoricamente più idoneo per intraprendere la traversata in virtù della minore distanza con l'Albania - sotto-stimano, quindi, il reale transito di esemplari di Falco pecchiaiolo nell'area di studio.

La quasi totalità degli esemplari di Falco pecchiaiolo osservati nell'area sono stati considerati in migrazione; le uniche eccezioni

hanno riguardato gli esemplari che, avvistati nel tardo pomeriggio, si sono fermati nell'area per trascorrere la notte, ma, comunque, non oltre il giorno successivo.

Sono stati anche avvistati Falchi pecchiaioli in aree costiere ed interne più settentrionali di Otranto: si ritiene che questi esemplari non scendano verso Capo d'Otranto, ma proseguino verso settentrione lungo la costa adriatica.



Veduta verso sud di un punto di osservazione saltuario. (G. La Gioia)

5.4.2 Nibbio bruno (*Milvus migrans*)

Il Nibbio bruno è composto da numerose sottospecie che, complessivamente, mostrano un'ampia distribuzione che comprende tutti i continenti con la sola eccezione dell'America. L'Europa ospita una popolazione in declino, stimata meno di 100.000 coppie, che rappresenta meno di un quarto di quella globale. Per questo motivo questa specie è considerata "vulnerabile". Le sottospecie più settentrionali sono migratrici, spostandosi nelle aree più meridionali dell'areale, sovrapponendosi alle sottospecie stanziali. In Italia questa specie mostra una distribuzione frammentata e localizzata principalmente nelle Prealpi, nella Pianura Padana occidentale, in Toscana, Lazio, Campania, Molise, Basilicata e Calabria; presente anche in Puglia nelle isole maggiori in aree localizzate e ristrette; specie "vulnerabile".

Questo rapace di medie dimensioni è praticamente ubiquitario, frequentando ogni tipo di ambiente, da quelli sub-desertici a quelli umidi e quelli boscati; si rinviene spesso anche in ambienti antropizzati fino ai sobborghi delle grandi città.

Molto opportunisto, il Nibbio bruno si nutre di una grande varietà di piccole prede vive (insetti, pesci, anfibi, uccelli, micromammiferi), ma anche di animali morti e parti di animali scartati dall'uomo, che ricerca anche nelle discariche.



Nibbio bruno. (A. Nitti)

I movimenti migratori di andata interessano l'Italia tra fine luglio e d ottobre, mentre quelli di ritorno sono registrati in marzo-aprile, ma con presenza anche in febbraio e maggio.

Nell'area di studio il Nibbio bruno è transitato dal 21 aprile al 22 maggio, sebbene con numeri modesti (21 esemplari per ciascun anno), con andamento nettamente bimodale, che mostra assoluta assenza di questa specie nella pentade 26 (dal 6 al 10 maggio) di entrambi gli anni (Grafico 5).

Anche a causa dei bassi numeri registrati, le direzioni di avvistamento e svanimento nel punto di osservazione principale non sono ben orientate, mostrando valori di lunghezza del vettore medio (che può variare da 0 ad 1) modesti (Figura 9 e Tabella 17). Ciononostante si può evidenziare la modalità di transito nell'area. Gli animali in transito nel punto di osservazione principale provengono maggiormente da aree interne, principalmente quelle poste a OSO, e solo minimamente dalla fascia costiera. Gli esemplari in transito si dirigono prevalentemente lungo la costa, ma, quasi indistintamente, nel tratto compreso tra Capo d'Otranto e Porto Badisco, non mancando gli animali che tornano verso l'interno. Il Nibbio bruno sembra comportarsi nell'area di studio come il Falco pecchiaiolo, anch'essa specie prevalentemente veleggiatrice. Analogamente non sono mai stati osservati esemplari che vi si sono trattenuti, se non per trascorrervi la notte.

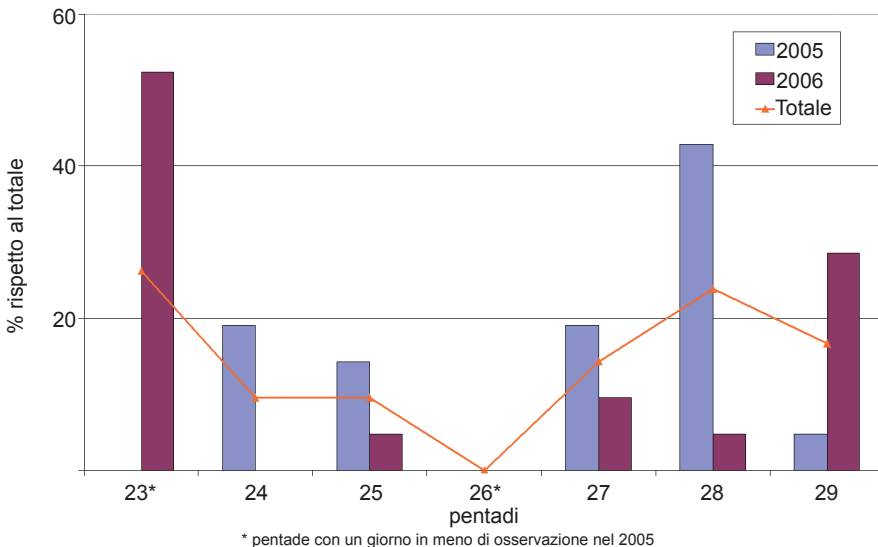


Grafico 5 – Fenologia per pentadi del Nibbio bruno.

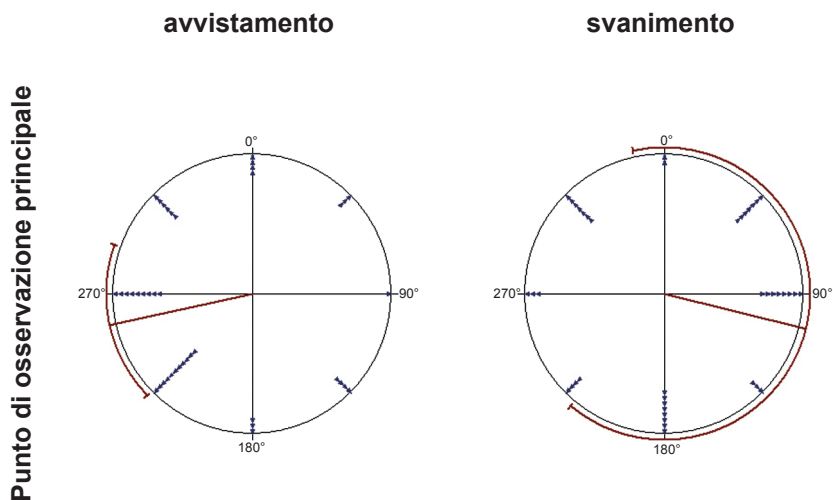


Figura 9 – Distribuzione delle direzioni di avvistamento e svanimento dei Nibbi bruni registrate nel punto di osservazione principale.

	N° osservazioni	Vettore medio (μ)	Intervallo di confidenza 99% (-/+) for μ	Lunghezza del Vettore medio (r)
avvistamento	41	257,86°	216,12°-299,59°	0,38
svanimento	42	103,75°	-	0,11

Tabella 17 – Principali statistiche delle direzioni di avvistamento e svanimento dei Nibbi bruni registrate nel punto di osservazione principale.



Faro di Capo d'Otranto. (G. La Gioia)

5.4.3 Falco di palude (*Circus aeroginosus*)

Il Falco di palude, la specie più massiccia tra i *Circus*, presenta due differenti sottospecie: la prima, *C. a. aeroginosus*, è migratrice, con areale riproduttivo esteso in Europa, Asia Minore orientale, Asia centrale fino alla Mongolia e sverna in Europa occidentale e meridionale, in Africa a sud del Sahara e nella Penisola Indiana con movimenti migratori compiuti in settembre-novembre e marzo-maggio; la seconda sottospecie, *C. a. harterti*, è prevalentemente stanziale nell'Africa nord-occidentale, dal Marocco alla Tunisia. La popolazione europea, pari a circa la metà di quella mondiale, è stimata attorno alle 140.000 coppie, ma appare in incremento tanto da essere considerata "sicura".



Falco di palude, giovane. (*M. Prencipe*)

In Italia è nidificante in Pianura Padana, soprattutto orientale, Toscana e Sardegna, con una popolazione stimata in 170-220 coppie; ed è considerata specie "in pericolo". La popolazione svernante è stimata in 800-1.000 esemplari.

Frequenta zone umide d'acqua dolce e salmastra ricche di vegetazione acquatica emergente dove nidifica, ma anche aree aperte coltivate e naturali. Si nutre di una grande varietà di prede, mostrando un grande opportunismo: dai piccoli vertebrati, quali lucertole e micromammiferi, fino a conigli ed anatre.

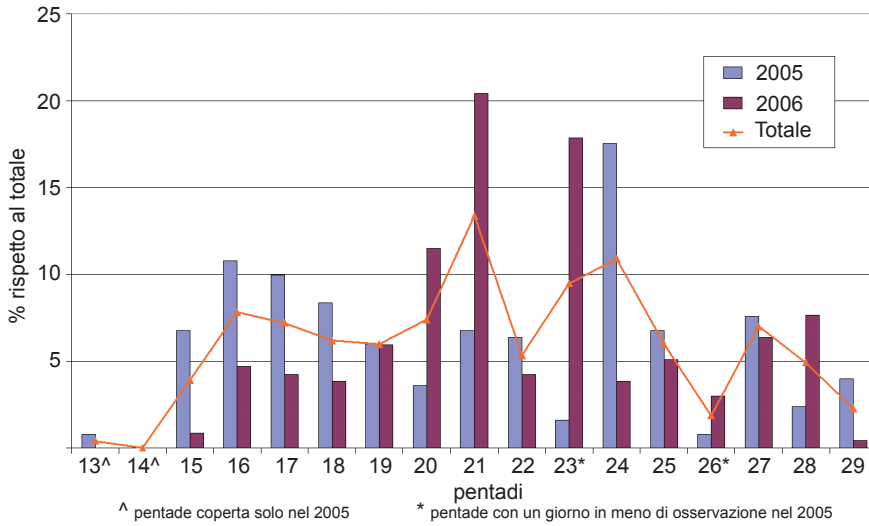


Grafico 6 – Fenologia del Falco di palude.

Nell'area di studio è la specie più osservata dopo il Falco pecchiaiolo con 251 e 237 esemplari in migrazione, osservati rispettivamente nel 2005 e nel 2006. Come per le altre specie di *Circus*, i numeri dei due periodi di osservazione sono comparabili, sebbene l'andamento temporale sia leggermente differente anche se la pentade mediana è la 21 per entrambi gli anni. L'osservazione più precoce è stata effettuata nella pentade 13 (05/3/05) del 2005, ma il transito si è protratto per l'intero periodo di studio in entrambi gli anni (Grafico 6).

Per il Falco di palude è abbastanza agevole riconoscere a breve distanza le varie classi di età e, soprattutto, i giovani nati nella stagione riproduttiva precedente da quelli più anziani. Complessivamente nei due anni si è potuto attribuire l'età a 179 esemplari di cui 64 erano giovani e 115 adulti e sub-adulti. L'andamento fenologico di questi due gruppi è nettamente differente come evidenziato nel Grafico 7: infatti i giovani, con una pentade mediana pari alla 24, transitano nettamente dopo gli adulti ed i sub-adulti che mostrano una pentade mediana pari alla 18.

Molto semplice è, anche, la determinazione del sesso negli esemplari adulti. Complessivamente, quindi i 115 esemplari adulti e sub-adulti censiti nei due anni, sono risultati essere 50 maschi e 65 femmine. I maschi sembrano mostrare un passaggio più concentrato delle femmine, con una pentade mediana pari alla 17 e con un passaggio quasi completamente concluso entro la 22; le femmine hanno

una pentade mediana pari alla 18 ma, soprattutto proseguono il loro transito con percentuali basse ma considerevoli fino alla pentade 27 (Grafico 8).

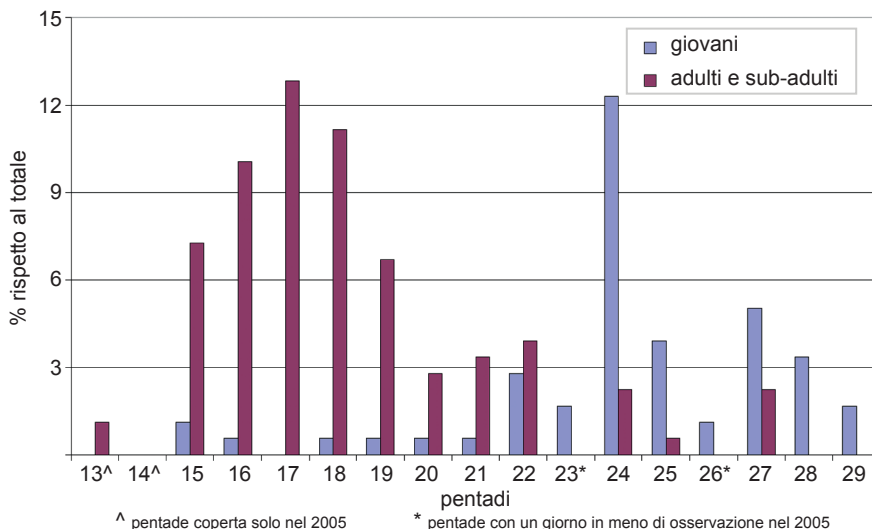


Grafico 7 – Fenologia di giovani e adulti del Falco di palude.

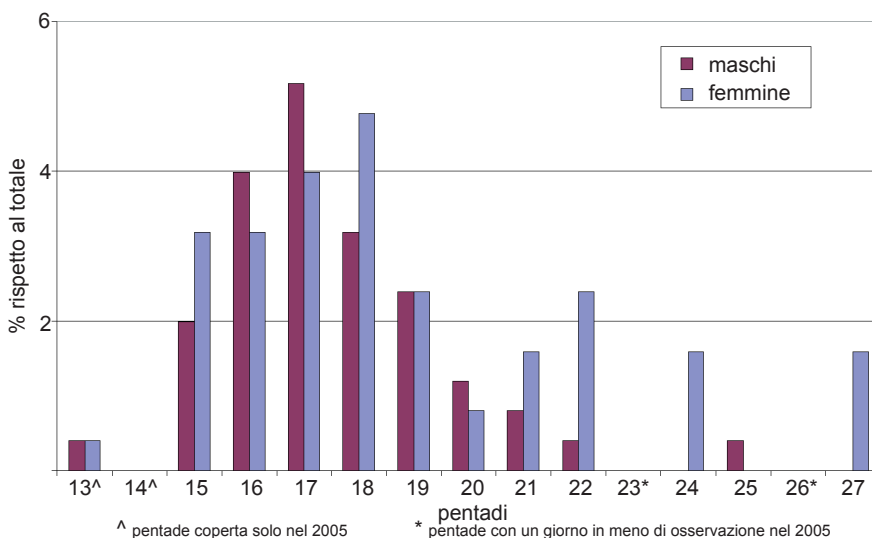


Grafico 8 – Fenologia di maschi e femmine del Falco di palude.

	N° osservazioni	Vettore medio (μ)	Intervallo di confidenza 99% (-/+) for μ	Lunghezza del Vettore medio (r)
Punto di osservazione principale				
avvistamento	477	225,80°	220,66° - 230,93°	0,75
svanimento	431	12,62°	4,10° - 21,14°	0,54
Punto di osservazione secondario				
avvistamento	24	222,63°	190,25° - 255,01°	0,59
svanimento	26	41,48°	18,94°-64,03°	0,73

Tabella 18 – Principali statistiche delle direzioni di avvistamento e svanimento dei Falchi di palude registrate nel punto di osservazione principale ed in quello secondario.

Le direzioni di avvistamento di tutti gli esemplari di Falco di palude nel punto di osservazione principale sono bene concentrate (la lunghezza del vettore medio, che può essere compresa tra 0 ed 1, è abbastanza elevata) intorno a SO (Tabella 18 e Figura 10), con una gran quantità di esemplari provenienti dalla piana sottoposta al punto di osservazione. Le direzioni di svanimento sono meno concentrate in quanto gli esemplari avvistati proseguivano nella piana verso N o NO oppure, alzandosi al livello del punto di osservazione, proseguivano sull'altopiano nei quadranti nord-orientali, verso la costa più vicina, Capo d'Otranto, il punto di osservazione secondario o l'abitato di Otranto. Questi esemplari giungeranno al punto di osservazione secondario che, infatti, fa registrare avvistamenti concentrati nel quadrante sud-occidentale. Alcuni di questi proseguiranno nell'interno facendo registrare punti di svanimento in direzione NO, mentre altri si sposteranno verso la costa, in direzioni comprese tra N ed E. Solo per quelli diretti verso E si suppone iniziata la traversata verso le coste dell'Albania, mentre per gli esemplari che si dirigono nelle altre direzioni si ritiene più probabile che ritornino sulla costa salentina più a N, come in effetti è stato osservato per alcuni esemplari.

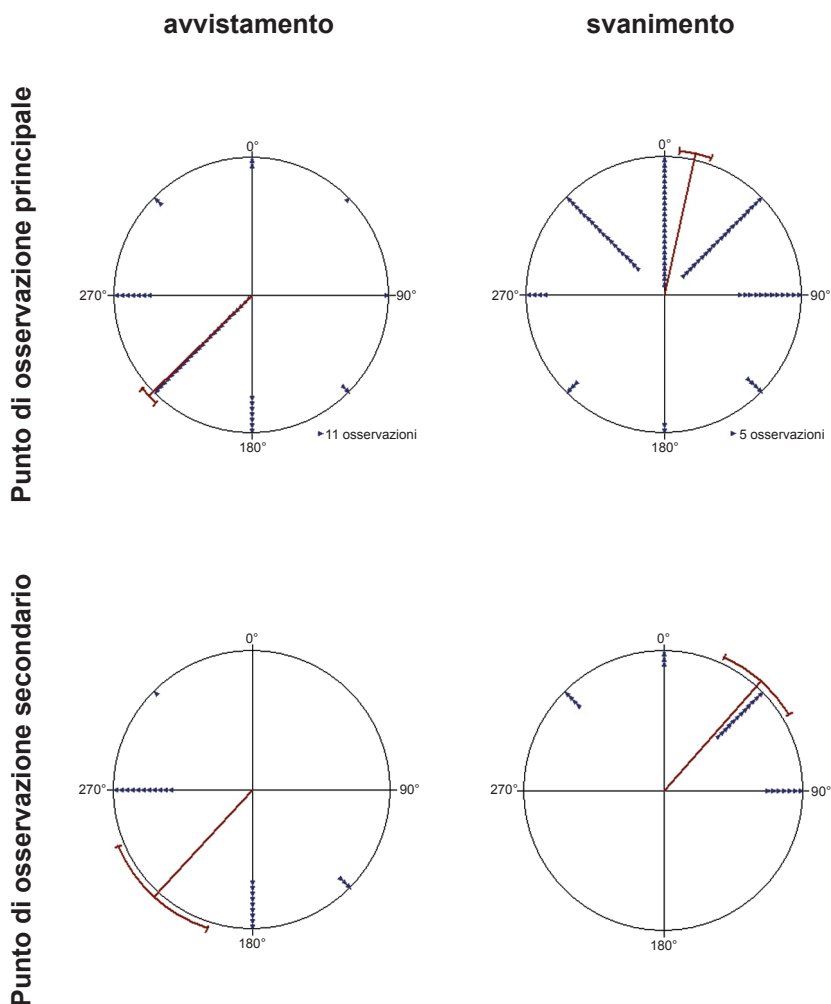


Figura 10 – Distribuzione delle direzioni di avvistamento e svanimento dei Falchi di palude registrate nel punto di osservazione principale ed in quello secondario.

L'area in studio è sicuramente molto importante come sito di stop-over per questa specie, così come per gli altri *Circus*: molti esemplari vi hanno stazionato non solo per dormire, ma spesso si sono fermati per uno o due giorni rifocillandosi prima di proseguire la migrazione. Le aree utilizzate per dormire e per cacciare sono tutte quelle caratterizzate da pascoli e seminativi, che si spingono da Otranto fino a sud di Porto Badisco, dalla costa fino agli oliveti più interni.



Falco di palude, maschio. (C. Liuzzi)

5.4.4 Albanella pallida (*Circus macrurus*)

L'Albanella pallida ha un areale relativamente ristretto che dall'Ucraina si estende fino alla Russia sud-occidentale e la Cina nord-occidentale. Sverna principalmente in Africa sub-sahariana ed in Pakistan, India e Cina meridionale, sebbene alcuni esemplari possano rinvenirsi anche in aree più prossime a quelle riproduttive. In Italia è solo migratrice e sporadicamente svernante. La popolazione europea è stimata in poco più di 300 coppie e sembra in continuo calo, tanto che questa specie è considerata "minacciata di estinzione".

In migrazione frequenta ambienti aperti, preferenzialmente costieri e di pianura, dove si nutre di piccoli animali terricoli (insetti, rettili, uccelli e mammiferi).

La migrazione di andata interessa l'Italia tra fine agosto e metà ottobre, quella di ritorno, più consistente e regolare, da marzo a metà maggio.

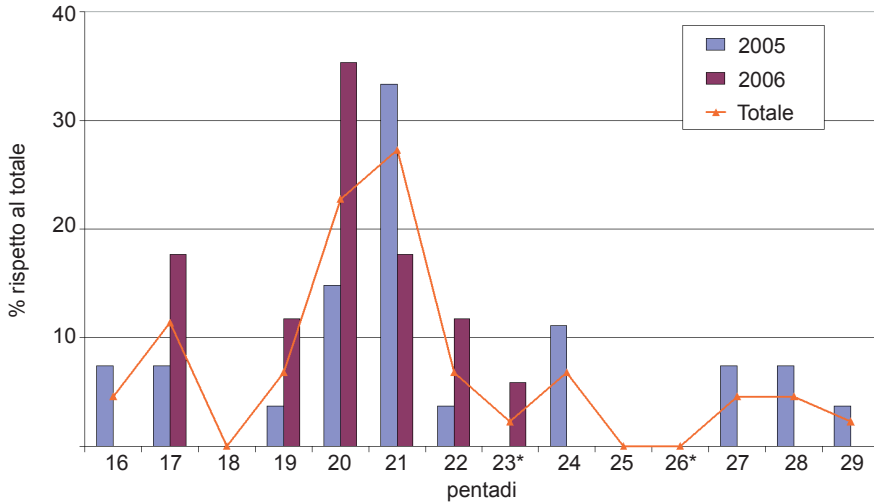


Albanella pallida, maschio. (A. Nitti)



Albanella pallida, giovane. (T. Capodiferro)

A Capo d'Otranto l'Albanella pallida è stata osservata con 27 esemplari in migrazione nel 2005 e 17 nel 2006. Come per l'Albanella minore, si è assistito ad un passaggio più concentrato nel 2006 – dalla pentade 17 alla 23 – rispetto al 2005 quando, oltre ad essere stata osservata fin dalla pentade 16 (21/3/05) e fino alla 24, si è verificato un secondo passaggio dalla pentade 27 alla 29 (21/5/05) (Grafico 9). La pentade mediana nel 2005 è la 21 mentre nel 2006 è la 20.



* pentade con un giorno in meno di osservazione nel 2005

Grafico 9 – Fenologia dell'Albanella pallida.

I punti di avvistamento registrati nel punto di osservazione principale, così come quelli di svanimento, sono risultati ben concentrati con elevati valori di lunghezza del vettore medio (Figura 11 e Tabella 19). Gli esemplari sembrano provenire dalla piana sottostante il punto di osservazione, con direzioni variabili da S a NO, ma con vettore medio intorno a SO. Lo svanimento avviene quasi esclusivamente nei quadranti da NO ad E, con vettore medio prossimo a N, con esemplari che, in linea di massima, non si dirigono verso la costa, ma, piuttosto, paralleli alla stessa nel canalone o sul pianoro soprastante.

Come molte altre specie, l'Albanella pallida utilizza i seminativi ed i pascoli dell'area sia per dormire e riposare sia per l'attività trofica che può protrarsi anche per alcuni giorni prima di riprendere la migrazione.

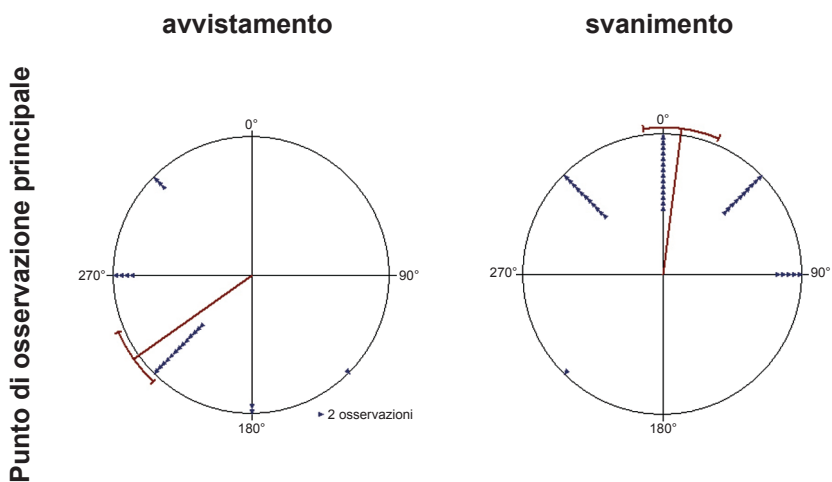


Figura 11 – Distribuzione delle direzioni di avvistamento e svanimento delle Albanelle pallide registrate nel punto di osservazione principale.



	N° osservazioni	Vettore medio (μ)	Intervallo di confidenza 99% (-/+) for μ	Lunghezza del Vettore medio (r)
avvistamento	43	235,00°	219,34° - 250,65°	0,78
svanimento	41	7,26°	347,45° - 27,07°	0,69

Tabella 19 – Principali statistiche delle direzioni di avvistamento e svanimento delle Albanelle pallide registrate nel punto di osservazione principale.



Seminativi e pascoli utilizzati da molte specie di rapaci per l'alimentazione nelle soste migratorie. (G. La Gioia)

5.4.5 Albanella minore (*Circus pygargus*)

L'Albanella minore ha un ampio, sebbene discontinuo, areale di nidificazione, che dal Nord Africa si spinge fino alla Gran Bretagna e alla Scandinavia meridionali a Nord e fino al Kazakistan ad Est; l'areale di svernamento è nell'Africa sub-sahariana e nella Penisola Indiana. La popolazione europea, che rappresenta più del 50% di quella totale, è relativamente piccola, meno di 65.000 coppie, ma mostra una tendenza alla crescita, tanto da far considerare questa specie "sicura".

In Italia nidifica nelle regioni centrali, in Pianura Padana ed in Sardegna, con una popolazione stimata in 260-380 coppie. L'Albanella minore è considerata "vulnerabile" in Italia.

Frequenta ambienti aperti, umidi o asciutti, ma per la nidificazione predilige le aree collinari dal clima non troppo secco. Si nutre prevalentemente di insetti e piccoli vertebrati terricoli.



Ambiente tipico nell'area di studio. (G. La Gioia)



I movimenti migratori sono effettuati tra fine agosto - inizio ottobre, sebbene movimenti di dispersioni iniziano a verificarsi già da fine luglio, e fine marzo - fine maggio; la migrazione di andata autunnale è comunque scarsa in Italia.

Durante lo studio l'Albanella minore è stata osservata con numeri comparabili nei due anni di osservazione - 111 esemplari in migrazione nel 2005 e 101 nel 2006 – ma, ciononostante, si notano differenze tra i due anni nella loro distribuzione temporale. Nel 2005 si assiste ad un passaggio più uniforme, infatti, oltre ad un'osservazione precoce effettuata nella pentade 15 (12/3/05), l'Albanella minore

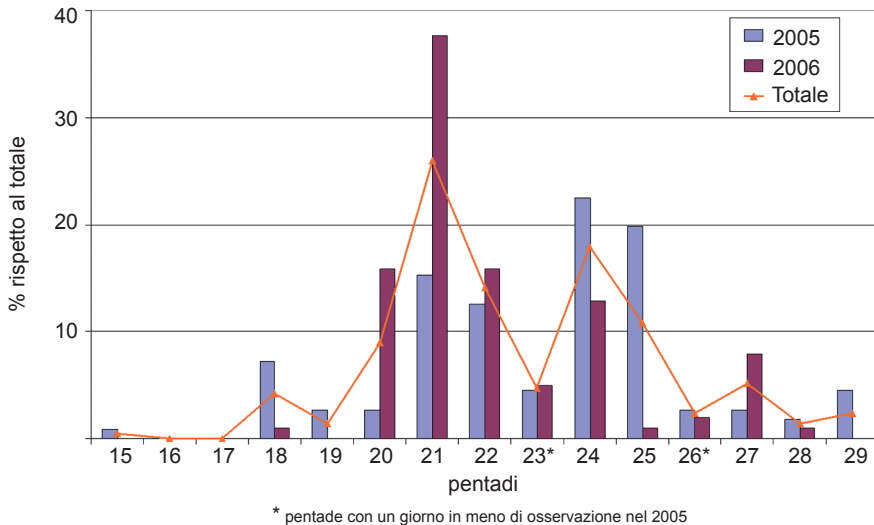


Grafico 10 – Fenologia dell'Albanella minore.

si è osservata dalla pentade 18 fino alla 29 (25/5/05) con percentuali di presenza in ciascuna pentade molto più simili tra loro di quanto non sia successo nell'anno seguente. La pentade mediana (quella in cui è stato registrato il 50% delle osservazioni) è la 24, mentre nel 2006, oltre a non avere osservazioni nella pentade 29, la mediana è la 21 che è anche quella che fa registrare il 37,60% di tutte le osservazioni della specie nell'anno (Grafico 10).

	N° osservazioni	Vettore medio (μ)	Intervallo di confidenza 99% (-/+ for μ)	Lunghezza del Vettore medio (r)
avvistamento	202	226,41°	218,51°-234,31°	0,74
svanimento	187	8,93°	359,00° - 18,86°	0,66

Tabella 20 – Statistiche delle direzioni di avvistamento e svanimento delle Albanelle minori registrate nel punto di osservazione principale.

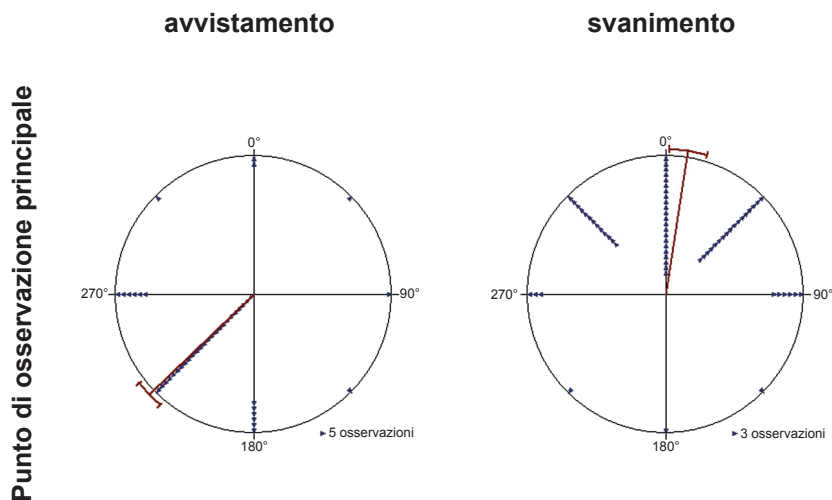


Figura 12 – Distribuzione delle direzioni di avvistamento e svanimento delle Albanelle minori registrate nel punto di osservazione principale.

Come gli altri *Circus* esaminati, anche l'Albanella minore mostra direzioni di avvistamento e svanimento abbastanza concentrate (Tabella 20 e Figura 12), con esemplari provenienti da SE che proseguono principalmente paralleli alla costa.

Nel corso della ricerca, il 24/4/2006 nel punto di osservazione secondario, è stato osservato anche un esemplare nel morfismo scuro.



Albanella minore, maschio. (L. De Carlo)

5.4.6 Confronto tra *Circus*

Il genere *Circus* è composto da specie di rapaci di medie dimensioni, tipiche di ambienti aperti, con struttura esile data da ali e coda strette ed allungate. Nei capitoli precedenti sono state trattate le tre specie più numerose riscontrate durante il periodo di studio, mentre non è stata trattata l'Albanella reale (*Circus cyaneus*) che sverna in provincia di Lecce e vi transita, nel periodo migratorio di ritorno, prevalentemente nel



Albanella reale, maschio. (G. Nuovo)

nel periodo fine febbraio-metà marzo. Di questa specie sono stati osservati solo 10 esemplari, di cui 9 nel 2005 perchè le osservazioni sono iniziate all'inizio di marzo, piuttosto che a metà mese come nell'anno successivo.

Questa specie, pertanto, è stata esclusa

dalle analisi e dalla comparazione con le altre simili, ritenendo del tutto inidoneo il periodo indagato.

Per quanto riguarda le altre specie di *Circus*, considerando insieme i dati dei due anni di osservazione a Capo d'Otranto, per il Falco di palude e per l'Albanella pallida la pentade mediana è la 21, mentre per la minore è la 22. Complessivamente il periodo più ricco di esemplari di *Circus* va dalla pentade 20 alla 25 (dal 6 aprile al 5 maggio) quando sono stati contati più del 60% di esemplari di queste specie. Nonostante le pentadi mediane delle tre specie siano uguali o simili, la fenologia sembra essere diversa: il Falco di palude non presenta particolari picchi di presenza nel corso del periodo di riferimento, mentre le albanelle presentano un picco in corrispondenza della pentade 21, sebbene quella pallida si mostri più precoce

della minore che, invece, ha maggiori presenze dopo tale pentade (Grafico 11). Tale caratteristica è maggiormente evidente dall'analisi per decenni delle osservazione in cui la curva dell'*Albanella pallida* appare decisamente spostata avanti di una decade rispetto a quella della minore (Grafico 12).

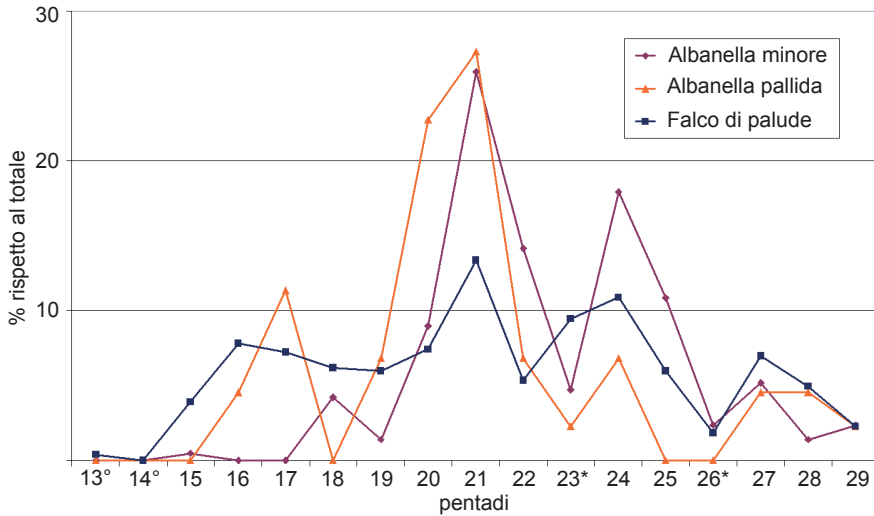
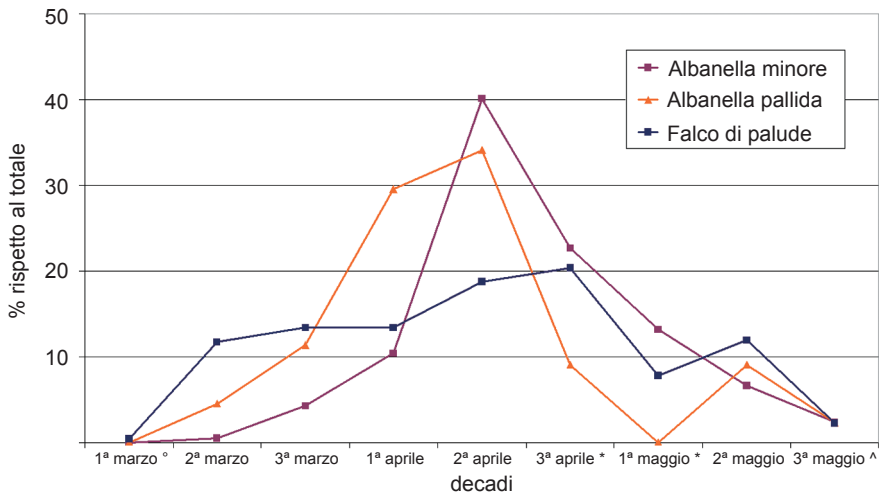


Grafico 11 – Fenologia dei *Circus* per pentadi.



° pentade/decade coperta solo nel 2005 ^ decade incompleta

* pentade/decade con un giorno in meno di osservazione nel 2005

Grafico 12 – Fenologia dei *Circus* per decenni.

5.4.7 Grillaio (*Falco naumanni*)

Il Grillaio è un piccolo falchetto (un po' più piccolo del più comune Gheppio) migratore con areale di nidificazione frammentato e localizzato che si estende dalla Spagna e dall'Africa settentrionale alla Cina settentrionale; sverna localmente nelle porzioni più meridionali dell'area riproduttiva, ma soprattutto nell'Africa sub-sahariana e nella Penisola Arabica meridionale. In Italia è principalmente nidificante in Puglia, Basilicata e Sicilia, ma presente anche in Sardegna.

Il Grillaio è specializzato nella predazione di insetti di medie dimensioni (soprattutto Ortotteri e Coleotteri), ma non disdegna rettili e micromammiferi. Frequenta aree aperte in ambienti caldi ed asciutti con vegetazione scarsa od assente, ma si adatta anche ai seminativi. Nidifica in colonie su manufatti anche all'interno di città, ma anche su siti naturali come pareti rocciose.

Soggetta ad un rapido declino negli ultimi decenni del secolo scorso in Italia ed in tutto il suo areale, è una specie minacciata global-



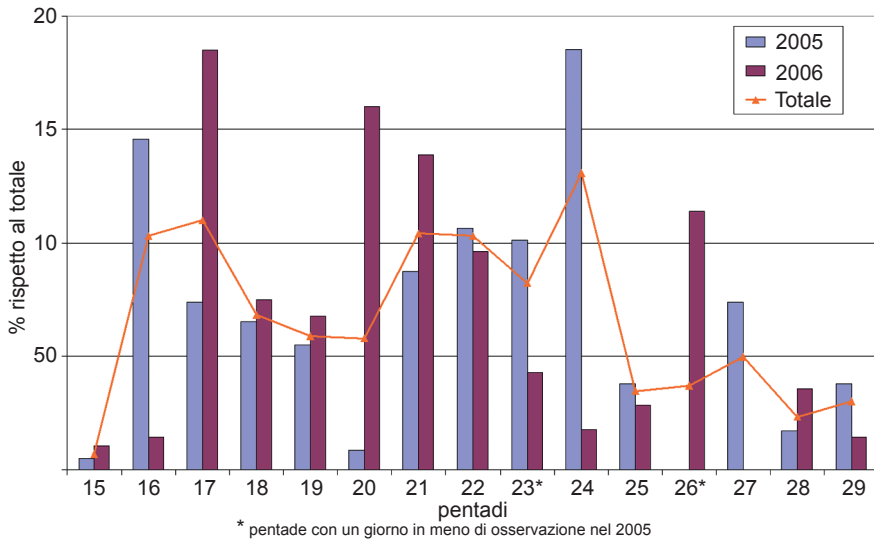


Grafico 13 – Fenologia del Grillaio per pentadi.

mente anche se mostra una moderata ripresa. Il Grillaio è ritenuto prioritario per l'attivazione di misure di conservazione e tutela che stanno dando i primi frutti: la specie, almeno in Puglia, sembra essere in leggera ripresa numerica ed in espansione di areale.

Il Grillaio è presente nell'area per un esteso periodo di tempo - dalla pentade 15 (15 marzo) alla fine del periodo di studio - con 137 esemplari nel 2005 e 123 nel 2006 per complessivi 260 esemplari certamente in migrazione. L'andamento delle osservazioni nel tempo evidenzia rilevanti differenze nei due anni di studio ed un andamento complessivo poco chiaro ad eccezione del forte calo di presenze registrate dalla pentade 25 in entrambi gli anni e della 27 nel 2005 e della 26 nel 2006 (Grafico 13).



Grillaio, maschio. (C. Liuzzi)

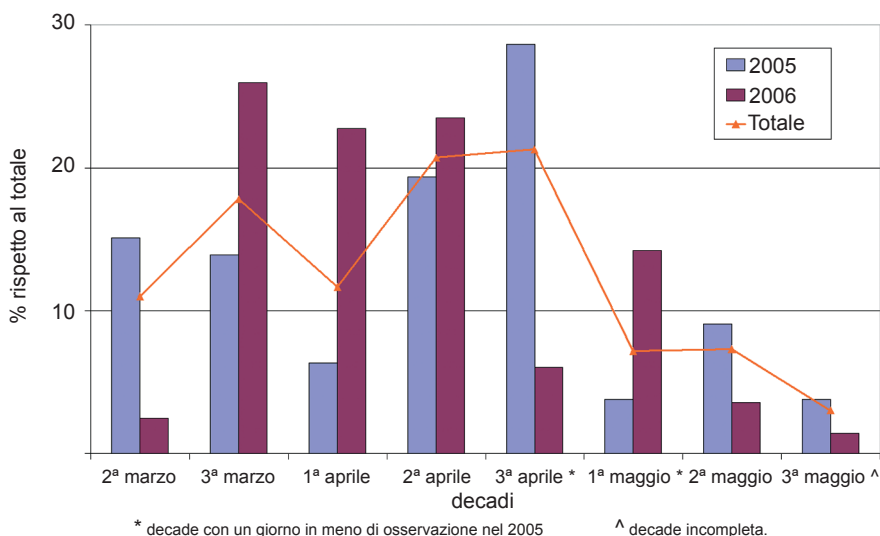


Grafico 14 – Fenologia del Grillaio per decenni.

Anche l'analisi delle osservazioni per decenni evidenzia bene il loro calo a partire dal mese di maggio, ma ci fornisce poche informazioni nel periodo precedente. (Grafico 14)

In realtà la differenziazione dei Grillai in migrazione da quelli che stazionavano nell'area per l'alimentazione è stata alquanto difficoltosa. Infatti nel periodo di osservazione c'erano spesso molti esemplari di questa specie (fino a 70) che si trattenevano nell'area per alimentarsi nei pascoli e che dormivano nelle pinete limitrofe, da cui, la mattina seguente, si spostavano per dirigersi nell'area di alimentazione. Il numero di esemplari che formavano questi raggruppamenti variava spesso di giorno in giorno fino ad estinguersi in alcuni giorni. Questo fa ritenere, assieme all'esteso periodo di osservazione di questo fenomeno, che gli esemplari che lo componevano non fossero sempre gli stessi ma che si avvicendassero nel corso del periodo di studio. Ciononostante non è dato sapere se questo avvenisse anche nel corso delle singole giornate di osservazione. Saltuariamente, infatti, si osservava uno o pochi esemplari spostarsi con modalità tali da farli ritenere in migrazione, ma era impossibile stabilire se provenissero dal gruppo in alimentazione o fossero provenienti da aree diverse. Le stime di esemplari in migrazione, effettuate per i due anni di studio, sono molto simili e ciò fa ritenere validamente standardizzata la metodica di conteggio, ma, ciononostante, non fornisce un valore certo del reale numero



Grillaio, maschio. (*G. Passacantando*)

di esemplari in transito, essendo questi, probabilmente, di più di quelli conteggiati.

Nel punto di osservazione principale gli avvistamenti di Grillaio, pur provenendo prevalentemente dalla piana sottostante in direzione SO, si registrano anche in molte altre direzioni a testimoniare come l'area di foraggiamento possa in qualche modo essere metà prioritaria degli spostamenti dei Grillai; anche i punti di svanimento,

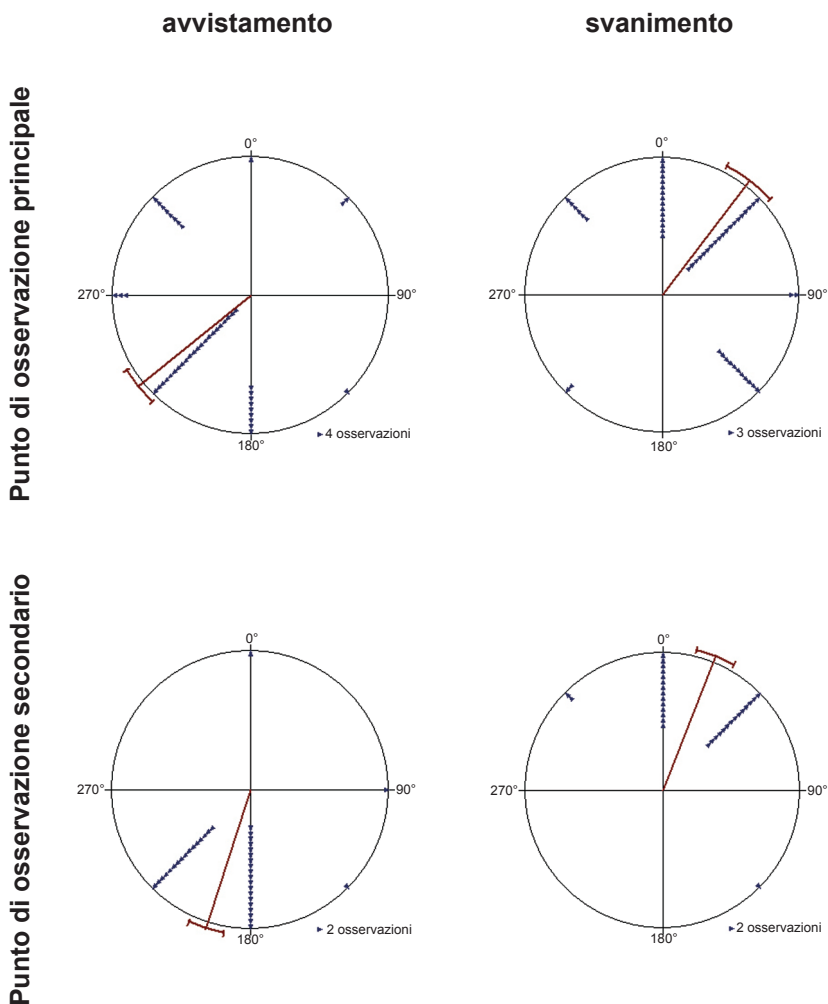


Figura 13 – Distribuzione delle direzioni di avvistamento e svanimento dei Grillai registrate nel punto di osservazione principale ed in quello secondario.

orientati prevalentemente in direzione NE, non sono molto concentrati, probabilmente per lo stesso motivo (Figura 13 e Tabella 21).

Una minore dispersione dei punti di avvistamento e svanimento è stata registrata, invece, nel punto di osservazione secondario, dove appare netta una direzione di provenienza da S e SO ed una di svanimento verso N e NE. Nessun esemplare è stato visto intraprendere la traversata in direzione E, quindi verso le coste prospicienti più vicine, mentre circa una metà di essi si è avviata in direzione NE. La maggiore facilità di volo rispetto alle specie più pesanti che avanzano prevalentemente con volo planato, suggerisce che questa specie preferisca seguire una linea più diretta verso le aree di riproduzione anche se ciò implica una maggiore distanza da percorrere sul mare.

	N° osservazioni	Vettore medio (μ)	Intervallo di confidenza 99% (-/+) for μ	Lunghezza del Vettore medio (r)
Punto di osservazione principale				
avvistamento	173	231,04°	220,50° - 241,58°	0,65
svanimento	160	37,49°	23,28° - 51-57°	0,53
Punto di osservazione secondario				
avvistamento	73	197,86°	188,34°-207,38°	0,86
svanimento	61	21,48°	10,93°-32,04°	0,85

Tabella 21 – Statistiche delle direzioni di avvistamento e svanimento dei Grillaia registrate nel punto di osservazione principale ed in quello secondario.

5.4.8 Falco cuculo (*Falco tinnunculus*)

Il Falco cuculo presenta un areale esteso prevalentemente dall'Europa orientale, dall'Estonia e dall'Ungheria, fino alla Cina nord-occidentale, sebbene recentemente stia colonizzando aree più occidentali. Falchetto di piccole dimensioni, migratore a lungo raggio sverna esclusivamente in Africa meridionale. In Italia ha iniziato a nidificare dagli anni '90 in Pianura Padana con coppie isolate e sparse, con una consistenza stimata nel 2000 di 70 coppie.

Più attivo all'alba ed al crepuscolo, utilizza una grande varietà di ambienti aperti con alberi sparsi che utilizza anche per riprodursi, in coppie singole o piccole colonie, utilizzando i nidi di altre specie come i Corvidi. Il Falco cuculo si nutre prevalentemente di insetti (Coleotteri, libellule, farfalle) ed altri invertebrati, ma anche piccoli vertebrati, consumati prevalentemente per l'allevamento dei pulli.

I movimenti migratori di andata si registrano in Italia tra metà agosto ed inizio novembre, mentre quelli di ritorno tra fine marzo ed inizio giugno.

Nel periodo di studio sono stati osservati 139 Falchi cuculi in migrazione, 56 nel 2005 e 83 nel 2006. La prima osservazione è stata effet-



Falco cuculo, maschio. (G. Fiorella)

tuata il 16/4/05 e nel 2006 solo un giorno dopo, sebbene i numeri si mantengano bassi fino alla pentade 24, per calare nuovamente dalla pentade 27 (Grafico 15). I numeri maggiori si riscontrano, quindi, nell'ultima decade di aprile e nella prima di maggio.

Questa specie utilizza largamente l'area oggetto di studio per riposarsi e, soprattutto nutrirsi prima di proseguire nel volo migratorio. A differenza del Grillaio, però, è più facilmente osservabile nelle aree coltivate a seminativo. Tale preferenza, comunque, non è attribuibile necessariamente ad una predilezione per questo habitat rispetto a quello del pascolo, ma forse anche a fattori legati alla minore competizione col Grillaio o, maggiormente, alla presenza in questi ambienti elettivi di un maggiore sviluppo di linee elettriche da dove questo falco ama cercare le sue prede per volarci sopra solo dopo averle individuate. Un'ulteriore differenza col Grillaio, che è localizzato nelle aree caratterizzate da pascoli e pseudosteppe di Capo d'Otranto, risiede nel fatto che questa specie è, durante il periodo migratorio primaverile, numericamente più consistente nel litorale a nord di Otranto, da Torre Sant' Andrea a Brindisi, caratterizzato da estesi appezzamenti a seminativi.

Come il Grillaio, il Falco cuculo mostra direzioni di avvistamento e svanimento dal punto di osservazione principale molto poco concentrate, proprio a causa delle sue abitudini di sostare nell'area in

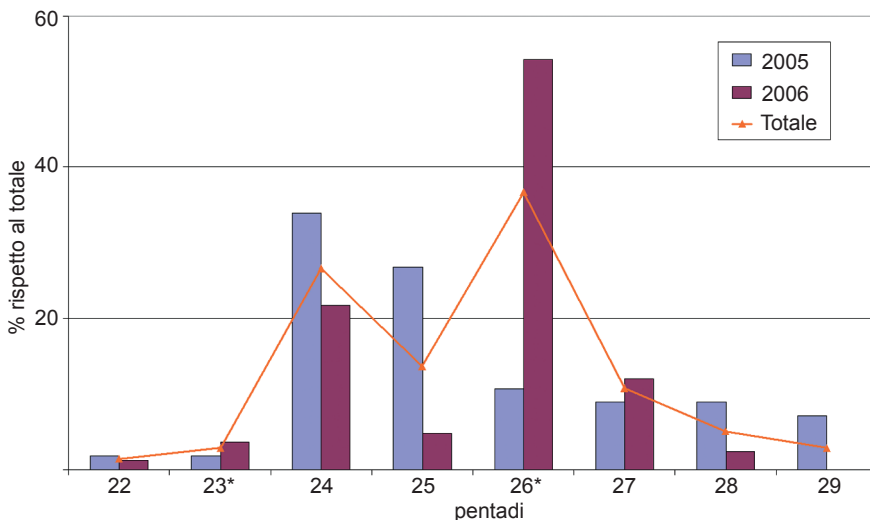


Grafico 15 – Fenologia per pentadi del Falco cuculo.

cerca di aree trofiche. Ben più concentrate sono, invece tali direzioni nel punto di osservazione secondaria che vede esemplari in transito lungo la costa in direzione S-N (Figura 14 e Tabella 22). Quasi nessun esemplare è stato visto intraprendere la traversata del mare verso oriente, in accordo con i maggiori numeri di esemplari di questa specie osservati spesso in aree poste più a nord.

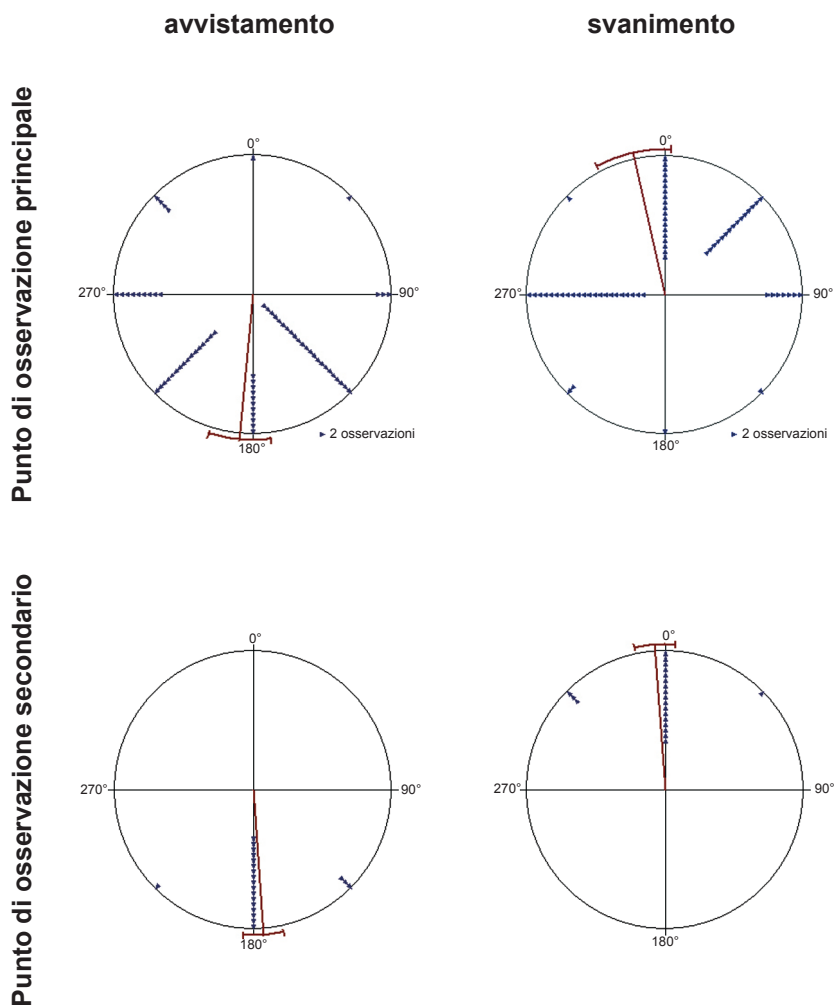


Figura 14 – Distribuzione delle direzioni di avvistamento e svanimento dei Falchi cuculi registrate nel punto di osservazione principale ed in quello secondario.



	N° osservazioni	Vettore medio (μ)	Intervallo di confidenza 99% (-/+) for μ	Lunghezza del Vettore medio (r)
Punto di osservazione principale				
avvistamento	133	185,29°	169,07° - 201,51°	0,52
svanimento	130	347,30°	327,12° - 7,48°	0,43
Punto di osservazione secondario				
avvistamento	21	175,92°	165,26°-186,59°	0,95
svanimento	21	355,92°	345,26°-6,59°	0,95

Tabella 22 – Statistiche delle direzioni di avvistamento e svanimento dei Falchi cuculi registrate nel punto di osservazione principale ed in quello secondario.

6 CONCLUSIONI

6.1 Entità del flusso migratorio

Il flusso migratorio di rapaci diurni a Capo d'Otranto si protrae principalmente nel periodo 12/3 al 25/5. Durante i due periodi di studio sono stati censiti approssimativamente 1.200-1.800 esemplari nel punto di osservazione principale, quello con la massima copertura temporale. Il numero di esemplari sembra basso rispetto a quello di altri noti colli di bottiglia della migrazione primaverile dell'Italia centro-meridionale, quale lo stretto di Messina (Corso 2001; Chiofalo *et al.* 2006 e 2007; Gustin 2005, 2006 e 2007), il Monte Conero (Borioni & Baldoni 2005 e 2007; Gustin 2005) ed il Monte San Bartolo (Sonet & Pandolfi 2006 e 2007), nonché di alcune isole del Mediterraneo (Gustin 2005, 2006 e 2007; Marrese *et al.* 2005, 2006).

L'area, confermando comunque la presenza di una rotta secondaria di transito lungo l'Italia sud-orientale, risulta scarsamente interessata dal passaggio di esemplari di Falco pecchiaiolo, come dimostra la loro piuttosto bassa percentuale rispetto al totale, se confrontata con quelle degli altri importanti siti sopra richiamati. Tuttavia risulta molto più importante per specie con patterns migratori tipicamente orientali quali Poiana codabianca, Poiana delle steppe, Albanella pallida, Grillaio, Falco cuculo. Infatti Albanella pallida, Poiana codabianca e Poiana delle steppe, raggiungono numeri considerevoli per l'Italia e percentuali rispetto alle altre specie molto maggiori di quelle registrate in altre località.

Si pensi che nel principale e più studiato collo di bottiglia per i migratori in Italia, lo Stretto di Messina, a fronte di 20-30.000 esemplari all'anno censiti nel periodo 1996-2000, si sono registrati i seguenti numeri per le specie di cui sopra: Albanella pallida 25-83 esemplari, Poiana delle steppe 12-36, Grillaio 18-46, Falco cuculo 135-1.012. Il confronto con i risultati ottenuti dal presente studio (riportati nella Tabella 7) evidenzia un maggior numero di esemplari registrati a Capo d'Otranto per il Grillaio e numeri leggermente inferiori per le altre specie ad eccezione del Falco cuculo i cui numeri sono decisamente inferiori. Anche il numero delle osservazioni di Poiana codabianca e Poiana delle steppe è percentualmente elevato.

Queste conclusioni, come già asserito da Premuda *et al.* (2004), confermano l'importanza di Capo d'Otranto quale rotta preferenziale di queste specie orientali in transito in Italia.

Come dagli stessi autori ipotizzato, inoltre, il punto di osservazione secondario non permette un censimento esaustivo dei rapaci in transito, che si sono dimostrati essere sempre numericamente maggiori nel punto di osservazione principale. Infatti, nel periodo in cui sono stati attivi entrambi i punti di osservazione sono stati registrati in quello secondario 367 esemplari, di cui 272 in migrazione, contro i 598, di cui 355 in migrazione, del principale; inoltre, sono stati osservati esemplari appartenenti a 9 specie nel punto di osservazione secondario e 10 in quello principale, ma considerando solo gli esemplari in migrazione le specie sono rispettivamente 6 e 9.

Curiosa sembra essere l'assenza di osservazioni di Albanella pallida nel punto di osservazione secondario nonostante questa specie sia stata osservata nel contempo in quello principale e nell'analogo periodo di osservazione svolto nello stesso punto nel 2003 da Premuda *et al.* (2004). La spiegazione nel primo caso può essere attribuita alla maggiore visuale offerta dal punto di osservazione principale e dalla preferenza dei campi sottostanti per l'attività trofica, mentre nel secondo caso si può ipotizzare a un periodo migratorio più esteso di quanto sia avvenuto nel 2006, come sicuramente avvenuto nel 2005 (Grafico 6).

La comparazione dei risultati ottenuti da Premuda (2004) con quelli dello stesso arco temporale del presente studio evidenzia un maggior numero di esemplari e di specie riscontrati migratori nel 2003 (Tabella 16). Ulteriore differenza è, inoltre, la mancanza di osservazioni di esemplari di Falchi pecchiaioli nel 2006, specie però osservata nel punto di osservazione principale.

	20-29 aprile 2003 (Premuda et al. 2004)	22- 29 aprile 2006
n° giorni	9	7
n° ore	69	50
ore/giorni	7,7	7,1
n° migratori	441	63
migratori/giorno	44,1	7,9
migratori/ore	6,4	1,3
n° specie	14	5

Tabella 16. Confronto tra le osservazioni effettuate nel 2003 e nel 2006 nel punto di osservazione secondario.

Anche il confronto tra i dati raccolti nel punto di osservazione principale nel 1989 da Gustin (1991) e nel 2005 mostra un maggior numero di individui totali nel primo. Gustin riporta un numero di individui osservati pari a 1.205, mentre negli stessi periodi del 2005 sono stati osservati 802 rapaci di cui 485 sono stati considerati in migrazione (Tabella 17). Occorre precisare che l'Autore parla di individui "osservati" senza specificare se si tratta di esemplari in migrazione attiva o meno, ma il confronto con i nostri dati induce a ritenere che si tratti effettivamente di uccelli osservati e che, quindi, il dato totale sia maggiore degli esemplari in migrazione. Se così non fosse, si sarebbe verificato un considerevole calo del numero di rapaci in migrazione non concordante con altre informazioni disponibili. Un ulteriore fattore a favore di questa tesi è dato dal fatto che i numeri delle specie che non sembrano utilizzare l'area per l'attività trofica, Falco pecchiaolo e Nibbio bruno, presentano valori comparabili tra i due studi (rispettivamente 217 e 239, 19 e 13), mentre le altre specie sono decisamente più rappresentate nello studio del 1989.

L'entità e la modalità di passaggio delle specie migratrici sono sicuramente variabili da anno ad anno, ciononostante la prima stima effettuata da Gustin (1991) sembra essere ottimistica anche se l'area è effettivamente interessata da un discreto flusso migratorio da metà marzo alla metà della terza decade di maggio.

L'utilizzo dei punti di osservazione secondario e saltuari, oltre quello principale, ha permesso di comprendere, però, come un solo punto di osservazione non permetta, sebbene ubicato in una situazione

	10-20 marzo, 6-16 aprile, 7-19 maggio	
	1989*	2005
n° ore	291	295
ore/giorni	8,6	8,7
n° osservazioni	1.205	802
osservazioni/giorno	35,4	23,6
osservazioni/ore	4,1	2,7
n° migratori	-	485
n° specie	15	16

Tabella 17. Confronto tra le rilievi effettuati nel 1989 e nel 2005 nel punto di osservazione principale. * da Gustin (1989)

orografica potenzialmente ideale, l'osservazione di tutti gli esemplari in transito. Dal confronto delle osservazioni di uccelli facilmente identificabili, perché appartenenti a specie rare o con caratteristiche del piumaggio uniche, si è potuto verificare come spesso questi esemplari fossero osservati solo in un punto, pur provenendo da o dirigendosi verso un altro punto di osservazione.

L'ordine di grandezza degli esemplari in migrazione nell'area di Capo d'Otranto è, quindi, maggiore del numero di esemplari censiti, sebbene sia difficile indicarne una stima attendibile

6.2 Direzione del flusso migratorio

L'utilizzo di più punti di osservazione ha permesso di comprendere la direzione di movimento nell'area meglio di quanto non fosse stato possibile da uno solo dei punti di osservazione principale e secondario, precedentemente utilizzati anche da altri Autori.

La realizzazione di più punti di osservazione, spesso in contemporanea, ha delimitato un quadro più preciso di quanto fin'ora conosciuto circa la migrazione dei rapaci a Capo d'Otranto e che permette di effettuare anche alcune considerazioni sulle rotte migratorie che interessano l'intera provincia.

In generale è possibile distinguere due differenti modalità di avvicinamento a Capo d'Otranto: una è utilizzata dalle specie tipicamente veleggiatrici e l'altra da quelle che si spostano maggiormente con volo battuto. Le prime sono rappresentate principalmente dal Falco pecchiaiolo e, in minor misura, dal Nibbio bruno. Queste specie giungono nei pressi dell'area di studio non necessariamente risalendo la costa orientale, anzi, sembrano verificarsi maggiori concentrazioni di esemplari di queste specie in aree poste abbastanza all'interno, anche a 10 Km dalla costa, nell'entroterra di Otranto. Il passaggio sopra i punti di osservazione principale e secondario avviene solo ad opera di un'esigua percentuale di esemplari in cerca di un punto idoneo per la traversata dell'Adriatico, mentre la maggior parte di essi o prosegue a nord lungo la costa aggirando l'abitato di Otranto o intraprende la traversata verso E a partire dal tratto di costa tra lo stesso ed il Capo. Per queste specie i conteggi effettuati certamente sottostimano il reale transito di esemplari di Falco pecchiaiolo, anche se realizzati nel punto di osservazione secondario posto vicino a Capo d'Otranto, punto teoricamente più idoneo per intraprendere la traversata in virtù della minore distanza con l'Albania.

Diversamente da questi, gli esemplari appartenenti ai generi *Circus* e *Falco* sembrano raggiungere Capo d'Otranto prevalentemente lungo la costa muovendosi in direzione nord, preferenzialmente su aree aperte. Infatti tali specie, differentemente dalle prime, utilizzano gli habitat idonei per rifocillarsi, con soste più o meno lunghe, dettate anche dalle condizioni atmosferiche.

Queste specie, che si muovono prevalentemente con volo battuto, presentano una percentuale variabile di esemplari che intraprendono la traversata rispetto a quelli che proseguono lungo la costa: nel punto di osservazione secondario, solo il Falco di palude mostra una netta preferenza verso oriente (circa il 27% degli esemplari avvistati presenta un punto di svanimento in direzione E ed il 46% in direzione NE), mentre il Falco cuculo non sembra mostrare alcuna indicazione che avvalorino l'ipotesi di attraversamento del Canale d'Otranto nell'area di studio.

Per quanto riguarda le rotte migratorie che interessano l'intera provincia di Lecce, una delle ipotesi, oramai assodata, è quella che gran parte degli esemplari provengano dalla Calabria (magari dalla Punta Alice nel Comune di Cirò Marina KR, che sembrerebbe il punto ottimale) attraversando lo Ionio in direzione NE (Zalles & Bildstein 2000, Corso & Cardelli 2004). L'analisi dei dati di cattura e ricattura di esemplari inanellati di Falco di palude e di Gheppi (La Gioia & Scebba 2009) ed alcuni avvistamenti di Falchi pecchiaioli in volo battuto radente il mare, effettuati qualche miglia al largo di Ugento, danno maggiore credibilità a tale ipotesi.

Nonostante Premuda *et al.* (2004) scartino l'ipotesi dell'esistenza di rotte migratorie dall'Albania e dalla Grecia, si ritiene, invece, che i risultati ottenuti dal punto di osservazione secondario, utilizzato anche da tali Autori, non permettano ancora di escludere la possibilità che esemplari di rapaci provengano dalla Grecia, mentre più realistica sembra poter essere l'esclusione dell'esistenza della rotta Albania-Italia. Infatti il punto di osservazione è posto immediatamente a nord di Capo d'Otranto con una visuale limitata ad est, che preclude la visuale del mare nel quadrante a SE. Gli eventuali esemplari provenienti dalla Grecia, attraverso il ponte dell'Isola di Corfù, per minimizzare lo spostamento sul mare, dovrebbero tenere una rotta SE-NO che li porterebbe ad incontrare più facilmente la costa salentina nel tratto a sud di Capo d'Otranto, che si spinge per altri 50 Km circa. La stessa motivazione che secondo

Premuda *et al.* (2004) spiegherebbe i motivi dell'assenza di esemplari provenienti da Albania e Grecia - l'attraversamento del mare è solitamente evitato dai rapaci quando non è vantaggioso nel bilancio complessivo della migrazione (Kerlinger 1989) - ci spinge a ritenere che gli esemplari provenienti dalla Grecia attraverserebbero il mare nel tratto più breve e, quindi, giungendo nel Basso Salento piuttosto che a Capo d'Otranto. Inoltre si ritiene che l'arrivo sulle coste, dopo la traversata del mare, debba avvenire su un fronte largo e non così concentrato come invece avviene alla partenza. L'osservazione, sebbene sporadica e numericamente esigua, di esemplari provenienti dal mare in punti di osservazione saltuari posti sulla costa a sud di Capo d'Otranto, ci porta a non escludere del tutto la possibilità di arrivi dalla Grecia come già ipotizzato da Gustin (1989) e ripreso da Zalles & Bildstein (2000). È quindi plausibile ipotizzare che gli esemplari che raggiungono la porzione meridionale della Penisola Salentina dalla Calabria, soprattutto i veleggiatori, si concentrino a Capo d'Otranto per effettuare la traversata, mentre quelli che raggiungono la sua porzione settentrionale e quelli provenienti dai Balcani proseguono verso nord, prevalentemente lungo la costa adriatica. Il lavoro di Premuda *et al.* (2004) aveva già evidenziato che solo una piccola percentuale affronta la traversata a Capo d'Otranto sebbene, come detto, le ricerche condotte dal punto di osservazione utilizzato per questo studio tendano a sottostimare il numero di animali che attraversa l'Adriatico, soprattutto di Falchi pecchiaioli, che la effettuano un poco più a nord.

Del resto le numerosissime osservazioni di rapaci in migrazione primaverile effettuate nella Penisola Salentina, anche prima di intraprendere questo studio, già indicavano un discreto transito anche a nord di Capo d'Otranto. Particolarmente numerose sono, infatti, le osservazioni di specie di *Circus* e *Falco*, mentre per i Falchi pecchiaioli si hanno avvistamenti concentrati soprattutto entro pochi Km a nord di Otranto. Per quanto attiene al genere *Circus* è anche opportuno segnalare che, procedendo da Capo d'Otranto verso il nord della provincia, si possono osservare gruppi di Falchi cuculi anche molto più numerosi di quelli osservati durante il nostro studio nei pressi di Otranto e fino a più di 100 esemplari, normalmente in caccia nei seminativi del litorale di Melendugno, Vernole e Lecce o in migrazione verso nord. Sono molto più rare, invece, le osservazioni di Grillaio, forse a causa della difficoltà di distinzione dal Gheppio e alla mancanza di importanti aree trofiche dove, riunen-

dosi, ne è più facile l'individuazione. L'osservazione riportata da Premuda *et al.* (2004) di circa 2.000 Falchi pecchiaioli presso Torre Chianca di Lecce è certamente anomala e si ritiene possa essere dovuta alla popolazione di esemplari che adottano la rotta che segue la costa ionica calabrese fino a Taranto per poi tagliare fino a Brindisi e proseguire verso E o lungo la costa; nel caso specifico può essere accaduto che particolari condizioni atmosferiche abbiano spinto più a sud tali esemplari prima della traversata.

Anche la costa occidentale della provincia è interessata da un discreto flusso migratorio, accogliendo gli esemplari provenienti a fronte largo dalla Calabria, così come l'interno della stessa. La provincia di Lecce è probabilmente attraversata da un flusso migratorio che procede in senso O-E o SO-NE e che tende a far concentrare gli animali sul versante adriatico, tuttavia, un po' per la mancanza di ambienti naturali investigati che per l'ampiezza del flusso migratorio, non si sono mai registrati grandi numeri di rapaci in migrazione.

Gli animali che si portano sul versante adriatico tendono ad effettuare la traversata in punti non ancora noti, oltre a quello di Otranto, ma probabilmente non esiste uno solo o pochi punti ben individuati, ma piuttosto una serie di punti dettati dalle condizioni ambientali locali o dall'esperienza degli animali in transito.

6.3 Importanza dell'area di studio

Come già evidenziato (Premuda *et al.* 2004) l'area è molto importante come sito di "stop-over" durante le migrazioni in quanto presenta caratteristiche ambientali tali da permettere la sosta e il ristoro, prima di un'ulteriore tappa migratoria, per tutte le specie osservate. Molte sono infatti le specie che sono state osservate stazionare nell'area di studio: si è già detto di tutte le specie di *Circus*, del Grillaio, del Gheppio e del Falco cuculo. Grillai e Falchi cuculi mostrano una netta preferenza per alcune aree nei dintorni dell'area di studio dove svolgono l'attività trofica: la piana e la piccola scarpata sottostanti il punto di osservazione principale ed i seminativi posti lungo la litoranea, tra Capo d'Otranto e la base militare. Le specie di *Circus*, invece, si spostano ininterrottamente su tutte le aree aperte che dalla conca di Porto Badisco si estendono fino ad Otranto.

Anche altre specie, presenti con numeri di esemplari più modesti, hanno utilizzato regolarmente l'area per l'attività trofica. Fra queste assume particolare importanza la Poiana codabianca (*Buteo rufinus*),

sia per l'esiguo numero di esemplari in transito normalmente in Italia sia per la sua distribuzione molto orientale. Una presunta coppia di esemplari di questa specie si è trattenuta nell'area per parecchi giorni, mostrando atteggiamenti tipici del corteggiamento. L'area di Capo d'Otranto si è rilevata importante anche per l'attività di caccia dello Sparviere *Accipiter nisus*, dell'Aquila minore (*Hieraaetus pennatus*), vista più volte in atteggiamenti di caccia soprattutto a danno delle Gazze, e del Lodolaio (*Falco subbuteo*). Le specie che sembrano non svolgere attività di caccia nell'area, oltre Falco pecchiaiolo e Nibbio bruno, sono il Falco pescatore *Pandion haliaetus* (per l'ovvio motivo della mancanza di aree idonee alla pesca), la Poiana (*Buteo buteo*), e la sua sottospecie delle steppe (*B. b. vulpinus*), il Falco della regina (*Falco eleonora*), l'Aquila anatraia minore *Aquila pomarina*, lo Smeriglio *Falco columbarius* ed il Lanario *Falco biarmicus*.

Durante lo studio non è mai stato osservato il Biancone (*circetus gallicus*), sebbene questa specie transiti per la provincia anche se con numeri molto bassi.

Tutte le specie osservate, inoltre, hanno utilizzato gli habitat presenti, sia aperti che boschivi, per la sosta notturna. È utile, pertanto, continuare ad offrire la necessaria tutela e tranquillità a questo importante biotopo naturale.



Sparviere, maschio. (G. Passacantando)

BIBLIOGRAFIA

- Agostini N., 2002. La migrazione dei rapaci in Italia. In: Brichetti P. & Gariboldi A. (a cura di), *Manuale di ornitologia* 3: 157-182.
- Agostini N., 2003. La migrazione dei rapaci sul Mediterraneo centrale: stato attuale della ricerca e prospettive. *Avocetta*, 27: 48-51.
- Albano A., La Gioia G., Marchiori S., Medagli P. 1994. Biotopi di rilevante interesse naturalistico della provincia di Lecce. *Giornale Botanico Italiano*, 128(1): 303.
- Baccetti N. & Serra L., 1994. Elenco delle zone umide italiane e loro suddivisione in unità di rilevamento dell'avifauna acquatica. *Documenti Tecnici*, 17: 1-164.
- Berthold P., 1973. Proposal for the standardization of the presentation of annual events, especially of migrating data. *Auspicium*, 5 (suppl.): 49-59.
- BirdLife International, 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife International Series No. 12).
- Blomdahl A., Breife B. & Holmström N., 2003. *Flight Identification of European Seabirds*. Christopher Herm, London: 1-374.
- Borioni M. & Baldoni M.R., 2005. La migrazione primaverile nel Parco del Conero (AN). *Infomigrans*, 15: 8.
- Borioni M. & Baldoni M.R., 2007. La migrazione primaverile sul Monte Conero. *Infomigrans*, 19: 7.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2003. *Ornitologia italiana*. Vol. 1 - Gaviidae-Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna: 1-463.
- Clark W.S., 2003. *Guida ai rapaci d'Europa, Nord Africa, Medio Oriente*. Franco Muzzio Editore, Roma: 1-387.
- Chiofalo G., Cutini S., Giordano A. & Ricciardi D., 2006. La migrazione primaverile sullo Stretto di Messina – Monti Peloritani (ME). *Infomigrans*, 17: 2.
- Chiofalo G., Cutini S., Ricciardi D. & Giordano A., 2007. La migrazione primaverile sullo Stretto di Messina – Monti Peloritani 2007. *Infomigrans*, 19: 4.

- Commissione delle Comunità Europee, 1999. Strategie comunitaria in materia di sostanze che alterano il sistema endocrino. [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/envi/20000418/123706_it.pdf]
- Corso A., 2001. Raptor migration across the Strait of Messina, southern Italy. *British Birds*, 94: 196-202.
- Corso A. & Cardelli C., 2004. Migration of Pallid Harrier across the central Mediterranean. *British Birds*, 97: 238-246.
- Cramp S. & Simmons K.E.L., 1980. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. II. Oxford University Press, Oxford.
- Dejonghe J.F., 1980. Analyse de la migration prenuptiale des rapace set des cicognes au Cap Bon (Tunisie). *L'Oiseau et Revue Française d'Ornithologie*, 50: 125-147.
- del Hoyo J., Elliot A. & Sargatal J. (eds.), 1994. *Handobook of the Birds of the World*. Vol. 2 New World Vultures to Guineafowl. Lynx Ediciones, Barcellona: 1-638.
- Dimarca A. & Iapichino C., 1984. *La migrazione dei Falconiformi sullo Stretto di Messina*. Lega Italiana Protezione Uccelli.
- Ferguson-Lees J. & Christie A., 2001. *Raptors of the World*. Christopher Herm, London: 1-992.
- Forsman D., 1999. *The Raptors of Europe and the Middle East*. T & A.D. Poyser, London: 1-589.
- Gariboldi A., Rizzi V. & Casale F., 2000. *Aree importanti per l'avifauna in Italia*. LIPU: 1-528.
- Gensbøl B. 1992. *Guida ai rapaci diurni d'Europa, Nord Africa e Medio Oriente*. Zanichelli, Bologna: 1-176.
- Gustin M., 1989. *La migrazione diurna a capo d'Otranto (Lecce) nella Penisola Salentina*. S.R.O.P.U., WWF Italia, Roma.
- Gustin M., 1991. Considerazioni generali sulla migrazione pre-nuziale dei Falconiformi a Capo d'Otranto (Lecce), durante la primavera 1989. In S.R.O.P.U. (red.), *Atti V° C.I.O. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XVII: 457-460.
- Gustin M., 2005. Progetto Rapaci Migratori. *Infomigrans*, 15: 10-11.
- Gustin M., 2006. Progetto Rapaci Migratori 2006 - Primavera. *Infomigrans*, 17: 3-4.

- Gustin M., 2007. Progetto Rapaci Migratori – Primavera 2007. *Infomigrans*, 19: 5-6.
- Gustin M. & Pizzari T., 1998. Migratory pattern in the genus *Circus*: sex and age differential migration in Italy. *Ornis Svecica* 8: 23-26.
- Hake M., Kjellén N. & Alerstam T., 2003. Age-dependent migration strategy in honey buzzards *Pernis apivorus* tracked by satellite. *Oikos*, 103: 385-396.
- Kerlinger P., 1989. *Flight strategies of migratine hawks*. Univ. Chicago Press, Chicago, IL, USA.
- La Gioia G. & Scebba S., 2008. *Atlante delle migrazioni in Puglia*. Edizioni Poligrafic, Trepuzzi (LE): 1-281.
- Lega per l'Ambiente & Cooperativa Hydra, 1993. *Ambienti ed Itinerari Naturalistici della provincia di Lecce*. Conte Editore: 1-237.
- LIPU & WWF (Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo Orsi U., Bulgarini F. & Fraticelli F.), 1999. Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. 1988-1997. *Riv. ital. Orn.*, 69: 3-43.
- Lombatti B. (a cura di), 1996. *Il Birdwatching in Italia*. Aries-Franco Muzzio Editore, Padova: 254-257.
- Marchiori S., Medagli P. & Ruggiero L., 1998. *Guida Botanica del Salento*. Mario Congedo Editore: 1-237.
- Marchiori S., Ruggiero L., Medagli P., Albano A., Annese B., Mele C., Accogli R. & Scandura S., s.a. *Itinerari Botanici nel Salento*. Mario Congedo Editore: 1-23.
- Marrese M., De Lullo L. & Caldarella M., 2005. La migrazione primaverile dei rapaci sulle Isole Tremiti (FG). *Infomigrans*, 15: 9.
- Marrese M., De Lullo L. & Caldarella M., 2006. La migrazione primaverile dei rapaci sulle Isole Tremiti (FG). *Infomigrans*, 17: 6.
- Pace, P., 1997. Speciale Salento - La terra tra due mari. Suppl. al n. 3/1997 de "La Rivista del Trekking". Piero Amichetti Editore, Sala Baganza (PR): 4-29.
- Panuccio M., Agostani N., Wilson S., Lucia G., Ashton-Booth J., Chiatante G., Mellone U. & Todisco S., 2006. Does the Honey-buzzard feed during migration? *British Birds*. July: 365-367.
- Pratesi F. & Tassi F., 1986. *Guida alla natura della Puglia, Basilicata e Calabria*. Arnoldo Mondadori Editore, Milano: 99-122.

- Premuda G., Mellone U. & Cocchi L., 2004. Osservazioni sulle modalità della migrazione primaverile dei rapaci a Capo d'Otranto. *Avocetta*, 28: 33-36.
- Sigismondi A. & Tedesco N., 1990. *Natura in Puglia. Flora Fauna e Ambienti Naturali*. Mario Adda Editore, Bari: 1-248.
- Sonet L. & Pandolfi M., 2006. La migrazione primaverile nel Parco Naturale del Monte San Bartolo (PS). *Infomigrans*, 17: 7.
- Sonet L. & Pandolfi M., 2007. La migrazione primaverile nel Parco Naturale del Monte San Bartolo (PS). *Infomigrans*, 19: 8.
- Sultana J. & Gauci C., 1982. *A new guide to the birds of Malta*. The Ornithological Society, Malta.
- Thiollay J.M., 1977. Importance des populations de rapaces migrateurs en Méditerranée occidentale. *Alauda*, 45 (1): 115-121.
- Yosef R., 1996. Raptors feeding on migration at Eilat, Israel: opportunistic behaviour or migratory strategy? *J. Raptor Res.*, 30: 242-245.
- Zalles J. & Bildstein K. (eds), 2000. *Raptor watch: a global directory of raptor migration site*. BirdLife Conservation Series No 9.

