



REGIONE TOSCANA

Direzione Generale delle Politiche Territoriali e Ambientali

**BANDO RICERCA E INNOVAZIONE IN CAMPO TERRITORIALE E
AMBIENTALE**

Contributi alle università, enti ed istituti di ricerca di diritto pubblico, enti pubblici,
organismi di ricerca di diritto privato senza scopo di lucro



**Biodiversità Specifiche e Funzionalità degli
Ecosistemi Rilevanti [BioSFER]:**

REPORT FINALE



PARCO REGIONALE
DELLA MAREMMA

Responsabile Scientifico:

Andrea Sforzi

DICEMBRE 2010

Introduzione

Il progetto si compone di una serie coordinata di interventi finalizzati alla conservazione e valorizzazione della diversità faunistica del Parco Regionale della Maremma. Le attività realizzate sono state consentite di mettere in pratica un monitoraggio approfondito dello stato di conservazione delle popolazioni e della loro evoluzione nel tempo, funzionale alla definizione degli indirizzi strategici da perseguire per la corretta gestione e conservazione delle biocenosi del Parco.

Parallelamente, questo progetto ha consentito di porre le basi conoscitive utili a frenare le più dirette cause di perdita della biodiversità per alcune specie particolarmente significative.

Motivi della ricerca

Il monitoraggio dello stato di conservazione di habitat e specie è un'attività indispensabile per la conservazione della biodiversità e lo strumento più idoneo per valutare nel tempo il risultato di qualsiasi forma di gestione finalizzata alla conservazione. Esso è inoltre uno dei pilastri delle strategie di conservazione perseguite a livello europeo. La normativa europea impone infatti agli stati membri che gli habitat e le specie oggetto di tutela siano sottoposti ad attività di monitoraggio finalizzate a rilevare l'evoluzione nel tempo dello stato di conservazione.

Il progetto si ispira a questi riferimenti e ai dettami della L.R. n. 56/2000, che riconosce gli habitat naturali e seminaturali, la flora, la fauna e le forme naturali del territorio come beni pubblici e ne promuove la conservazione, la gestione razionale e l'inclusione nella rete Ecologica europea Natura 2000. Nelle aree protette gli Enti Parco sono responsabili dell'attuazione della direttiva Habitat e della stesura della pianificazione specifica (art. 3).

Le attività di rilevazione, condotte su particolari componenti significative delle zoocenosi del Parco Regionale della Maremma, hanno incrementato notevolmente la base dati propedeutica all'identificazione delle linee strategiche di conservazione e alla realizzazione di interventi di gestione ritenuti prioritari.

Il gruppo di lavoro che a diversi livelli e in vario modo si è occupato della realizzazione del progetto, ha visto la fattiva collaborazione di tecnici e consulenti del parco e di personale Universitario con specifica formazione ed esperienza maturata nell'area di riferimento del progetto, con una visione multidisciplinare e integrata verso le tematiche della conservazione.

Articolazione delle attività

PARCO REGIONALE DELLA MAREMMA:

coordinamento delle azioni di progetto, ricostituzione di una popolazione nidificante di falco pescatore e monitoraggio nel tempo degli individui rilasciati;

UNIVERSITÀ DI ROMA, DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA ANIMALE E DELL'UOMO:

monitoraggio nel tempo e nello spazio della popolazione di lupi del Parco, incluso wolf-howling, tracciamento su sabbia e indagini genetiche;

UNIVERSITÀ DI CAMERINO, DIPARTIMENTO DI SCIENZE AMBIENTALI:

monitoraggio di presenza, riproduzione e attività migratoria del biancone, anche mediante registrazioni video e utilizzo di radio satellitari;

UNIVERSITÀ DI SIENA, DIPARTIMENTO DI SCIENZE AMBIENTALI:

collaborazione al monitoraggio del falco pescatore, rilievo di dati comportamentali di capriolo e daino, stima numerica e valutazione della abbondanza relativa a livello spaziale delle due specie, comportamento riproduttivo della ghiandaia marina;

UNIVERSITÀ DI PERUGIA, DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA CELLULARE ED AMBIENTALE:

monitoraggio di presenza, abbondanza relativa e distribuzione dei piccoli carnivori del parco, con particolare riferimento alla martora.

Uso dello spazio e aggregazione di giovani di falco pescatore *Pandion haliaetus* traslocati nel Parco Regionale della Maremma

[Flavio Monti, Andrea Sforzi]

Premessa e obiettivi

Negli uccelli in generale e nei rapaci in particolare, il periodo successivo all'involo e precedente alla dispersione è una fase critica, caratterizzata spesso da un alto tasso di mortalità (Penteriani et al., 2005). In questa fase i giovani incrementano gli spostamenti, diminuendo la dipendenza dalle cure parentali (Bogner & Baldassarre, 2002; Myers & Vaughan, 2004; Penteriani et al., 2005). Nonostante l'importanza biologica del fenomeno, pochi studi hanno indagato in modo dettagliato i *pattern* spaziali e temporali dei piccoli durante questa fase (Bustamante & Hiraldo, 1989; Delgado et al., 2009). Una maggior conoscenza del comportamento spaziale e dispersivo è inoltre di cruciale importanza per poter acquisire informazioni utili per pianificare corrette strategie di conservazione (Soutullo et al., 2006). Nel falco pescatore, il comportamento successivo all'involo dei giovani è stato finora indagato quasi esclusivamente in riferimento al ruolo svolto dal nido e dalla coppia riproduttiva (Bustamante, 1995). Ad oggi, infatti, non si hanno informazioni dettagliate sull'uso dello spazio che precede la fase di dispersione, né in natura, né in ambito di progetti specifici di traslocazione (Rutland Water Nature Reserve - Inghilterra, 1996 e Andalusia - Spagna, 2003). Pur avendo condotto un accurato monitoraggio dei piccoli liberati, infatti, i rilievi di campo si sono concentrati maggiormente su obiettivi di tipo conservazionistico.

Partendo dalle considerazioni sopra espresse e potendo contare su un progetto di traslocazione del tutto simile a quelli sopra citati, questo studio si è posto l'obiettivo primario di indagare l'uso dello spazio dei giovani falchi pescatori nel periodo che segue l'involo e che precede la dispersione.

In particolare, gli scopi sono stati:

- a) stimare le estensioni delle aree familiari (*home range*) e le modalità di uso dello spazio;
- b) indagare eventuali variazioni temporali delle dimensioni degli *home range*;
- c) calcolare la sovrapposizione tra le aree utilizzate dai vari individui;
- d) indagare il comportamento associativo degli individui in assenza del proprio nucleo familiare.

Come ulteriore obiettivo, la ricerca ha cercato di indagare, quando possibile, il comportamento dispersivo di alcuni individui al fine di:

- e) determinare l'entità di eventuali spostamenti dall'area di rilascio ed individuare i nuovi siti scelti;
- f) studiare gli spostamenti e il comportamento di individui immaturi fino al raggiungimento dell'età riproduttiva.

Quest'ultimo punto riveste particolare importanza. Infatti, a differenza di altre realtà europee in cui sono stati utilizzati esemplari di popolazioni donatrici con marcato comportamento migratorio (Triay & Siverio, 2008), gli individui rilasciati nel Parco Regionale della Maremma provengono dalla popolazione corsa, i cui individui mostrano scarse attitudini migratorie (Thibault & Patrimonio, 1992).

In ultimo, si è cercato di pianificare eventuali interventi di gestione nelle aree vocate alla specie, come l'installazione di nidi artificiali, sagome e posatoi, e di delineare delle linee guida per migliorare le azioni di gestione all'interno del progetto stesso.

Area di studio

L'area si estende per circa 490 ha e comprende la foce del fiume Ombrone e le zone umide costiere limitrofe (Palude della Trappola e Saline San Paolo; Fig. 1).

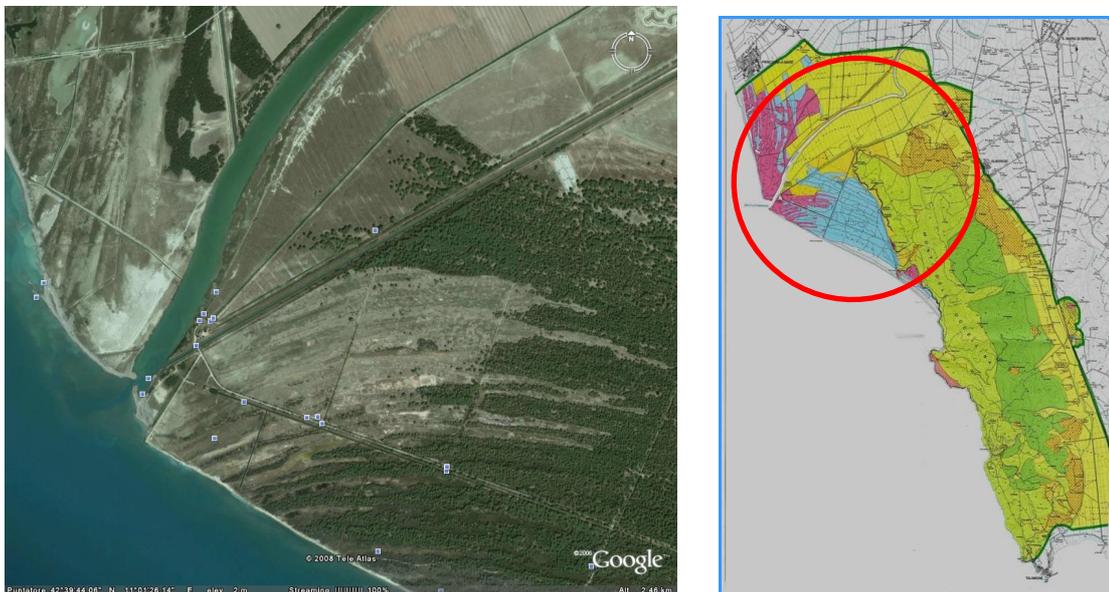


Fig. 1 Area di studio (a sinistra) e sua localizzazione nel Parco Regionale della Maremma (a destra).

Il Parco Regionale della Maremma si trova al centro di un sistema di zone umide costiere che va dalla Padule di Orti-Bottagone in provincia di Livorno al Lago di Burano nel comune di Capalbio (GR). La raccolta dati, soprattutto nella fase di dispersione di alcuni falchi, ha interessato anche queste aree (Fig.2).

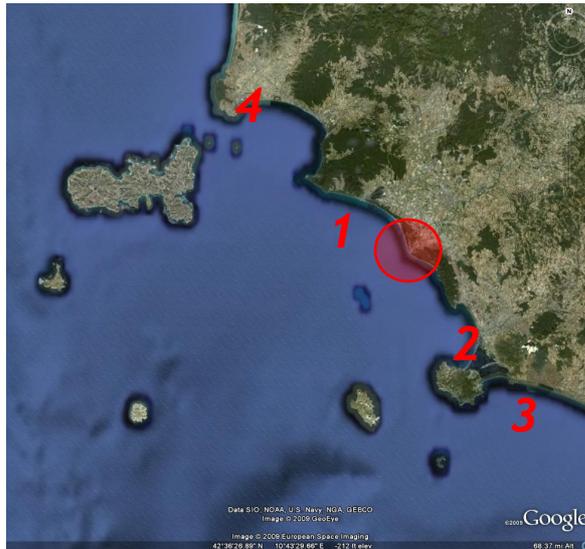


Fig. 2 Localizzazione dell'area di studio nel Parco Regionale della Maremma (nel cerchio) e delle altre aree umide costiere che hanno interessato la raccolta dei dati durante la ricerca. I numeri si riferiscono ai richiami nel testo [1. Riserva Naturale Provinciale Diaccia Botrona (GR), 2. Oasi WWF Laguna di Orbetello (GR), 3. Riserva Naturale Di Popolamento Animale Lago di Burano (GR), 4. Oasi WWF Padule Orti-Bottagone (LI)].

Telemetria e monitoraggio

Per consentire il riconoscimento individuale, a ciascun falco è stato applicato un anello metallico *Euring* su di un tarso e un altro anello (23 mm x 73 mm) in PVC e di colore azzurro, con codice alfanumerico di colore bianco ripetuto tre volte, sull'altro tarso. Ogni animale è stato sottoposto ad un prelievo di un campione di piume, poi inviate al Dr. Ettore Randi del Laboratorio di Genetica presso l'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ex INFS) per la determinazione genetica del sesso. Ad ogni individuo inoltre, è stata fissata, su una delle penne timoniere centrali, una radiotrasmittente VHF *Biotrack* con peso inferiore ai 30 g (circa 1,5-2% del peso totale di un falco pescatore); peso che rientra nei valori massimi stabiliti per non arrecare danno agli uccelli (Pedrotti et al., 1995).

Dopo il rilascio (fine giugno-inizio luglio), gli animali sono stati seguiti con la tecnica del *radiotracking* (radiotelemetria) per tutto il restante periodo di permanenza nell'area, ovvero fino alla fine del mese di agosto.

Nei primi giorni successivi al rilascio, critici per la sopravvivenza in natura, i falchi sono stati oggetto di un monitoraggio di tipo continuo, durante le ore di luce. Dopo la prima settimana, è stato avviato un piano di monitoraggio discontinuo, fino alla scomparsa del segnale radio. Questo piano di monitoraggio è stato suddiviso in 4 periodi di 12 giorni ciascuno (dal 15/07/09 al 31/08/09), con turni di 4 h distribuiti omogeneamente nelle ore di luce. Ogni turno è stato ripetuto 4 volte all'interno del periodo, per ottenere 32 localizzazioni (*fix*)/periodo/individuo, valore al di sopra del limite minimo consigliato per l'utilizzo del metodo *Fixed Kernel* nella stima delle dimensioni di un *home-range* (Seaman et al., 1999). Oltre il 95% delle localizzazioni è stato raccolto tramite osservazione diretta associata ad una verifica con radiotelemetria. In questi casi sono stati registrati anche dati sull'attività e sul potenziale gregarismo. Un falco è stato definito "associato" se posato sullo stesso posatoio o ad una distanza inferiore a 80 m da almeno un altro falco. Le localizzazioni ottenute con il riconoscimento visivo dell'individuo hanno permesso di eliminare i problemi legati ad eventuali errori di valutazione della provenienza del segnale radio (Schmutz & White, 1990; Kenward, 2001). Le restanti localizzazioni sono state prese mediante la tecnica dello *homing-in* o della *triangolazione a distanza* (Kenward, 2001). Quando si sono verificate ampie escursioni, o spostamenti in zone difficili da raggiungere via terra, i falchi sono stati seguiti spostandosi rispettivamente in auto e/o in kayak. Quando non è stato possibile localizzare un animale durante il turno, *fix* di recupero sono stati presi all'interno della stessa fascia oraria e dello stesso periodo di monitoraggio, ma in giorni differenti.

Per un maggior controllo dei giovani falchi rilasciati sono state effettuate osservazioni quotidiane anche al di fuori dei turni di monitoraggio. A seguito della scomparsa del segnale radio dall'area di studio, i falchi sono stati cercati in diverse zone umide sia della costa che dell'interno, sia risalendo il corso del fiume Ombrone. Un individuo è stato considerato come allontanato definitivamente dall'area di studio durante il monitoraggio quando si sono verificate tutte le seguenti condizioni: (i) il segnale radio è scomparso dall'area di studio; (ii) l'animale non è stato più avvistato durante i turni di monitoraggio e le osservazioni quotidiane; (iii) l'individuo non è stato rintracciato a seguito di ricerche più

estese, condotte nelle aree limitrofe; (iiii) non sono state ricevute osservazioni da terze persone nelle altre aree. Per gli individui appartenenti alla categoria “allontanato”, non è stato ovviamente possibile escludere la scomparsa associata al decesso (p. es. in mare).

Al fine di estendere il monitoraggio ad aree più ampie possibili e in tutte le fasce orarie, in ausilio alle osservazioni dirette e alla telemetria è stato necessario installare alcune telecamere per il videocontrollo che consentissero di integrare i dati dei ricercatori con prove documentarie della presenza e comportamento dei falchi in aree diverse.

Elaborazioni e analisi

I dati sono stati elaborati utilizzando il *software* ArcView GIS 3.2 (ESRI) e rappresentati mediante l'ausilio delle carte tecniche regionali (CTR, scala 1:10000) della Regione Toscana. Per ogni animale, è stata stimata la dimensione dell'area familiare (*home range*) durante tutta la fase pre-dispersiva e in ognuno dei 4 periodi di monitoraggio, mediante l'estensione *Animal Movement* (Hooge & Eichenlaub, 1997) ed utilizzando il metodo *Kernel* (Worton, 1989). Il *Kernel* (KHR) è un metodo che descrive la probabilità che un animale si trovi in una parte qualsiasi del suo *home range* (Powell, 2000). Le dimensioni delle aree familiari degli individui monitorati nel 2009 (N=6) sono state dunque stimate applicando il metodo *Kernel* e utilizzando sia il 95% che il 50% (*core area*) dei punti per ogni periodo di monitoraggio. La distanza degli spostamenti dalla struttura del centro d'involò è stata indagata mediante il metodo *Spider Diagrams* di ArcView (*Animal Movement*; Hooge & Eichenlaub, 1997). Le sovrapposizioni tra le aree occupate dai falchi in ogni periodo sono state calcolate sia a scala di *home range* (K95%) che a scala di *core area* (K50%), per valutare l'esistenza e l'estensione di aree comuni. Per il calcolo della sovrapposizione è stato utilizzato un indice specifico (Minta, 1992):

$$\text{Indice di sovrapposizione media} = (\text{HR}^*/\text{HR}_a \times \text{HR}^*/\text{HR}_b)^{1/2}$$

dove HR* rappresenta l'area di sovrapposizione tra gli *home range* degli individui *a* e *b*, HR_a e HR_b rappresentano rispettivamente l'estensione dello *home range* di *a* e *b*. Il valore finale varia tra 0 e 1, dove 1 rappresenta una sovrapposizione completa.

Il comportamento di gregarismo è stato valutato, in ogni periodo, calcolando la percentuale di *fix* in cui ogni individuo è risultato associato con almeno un altro falco.

Osservazioni e riletture

In questo elaborato, il fenomeno dispersivo è stato definito come l'allontanamento definitivo di un individuo dal proprio *home range* pre-dispersivo e successivo rinvenimento dell'animale in un'altra zona. Non tutti gli animali sono stati però rintracciati. In ogni caso, l'assenza dell'animale dall'area di studio è stata definita come un allontanamento. Sono stati fatti rientrare in questa categoria anche eventuali decessi nell'area di studio, associati alla scomparsa del segnale radio.

Una volta scaricatasi la batteria della radiotrasmittente, gli individui rintracciati a seguito della dispersione sono stati identificati mediante la lettura dell'anello in PVC. Le osservazioni sono state condotte mediante l'utilizzo di un binocolo Antares 8x42 ed un cannocchiale Swarovski ATS80 HD.

RISULTATI

Sei esemplari (5 femmine e 1 maschio) sono stati muniti di radiotrasmittente e rilasciati nel 2009. Complessivamente, sono stati raccolti 644 *fix* in 48 giorni di monitoraggio.

Per ogni individuo è stato raccolto un numero variabile di *fix*, a seconda del momento della scomparsa del segnale radio, che oscilla tra un minimo di 78 ad un massimo di 128 (media = 107; d.s. = ± 22 ; N=6). Le dimensioni mediane degli *home range* dell'intero periodo pre-dispersivo (somma dei 4 periodi di monitoraggio; Fig. 3) sono state 57,7 ha (K95%; intervallo di variazione: 25,6-155,6 ha) e pari a 8,6 ha (K50%; intervallo di variazione: 3-18,7 ha) (N=6). L'estensione degli *home range* non è risultata correlata al numero di *fix* raccolti per ogni individuo.

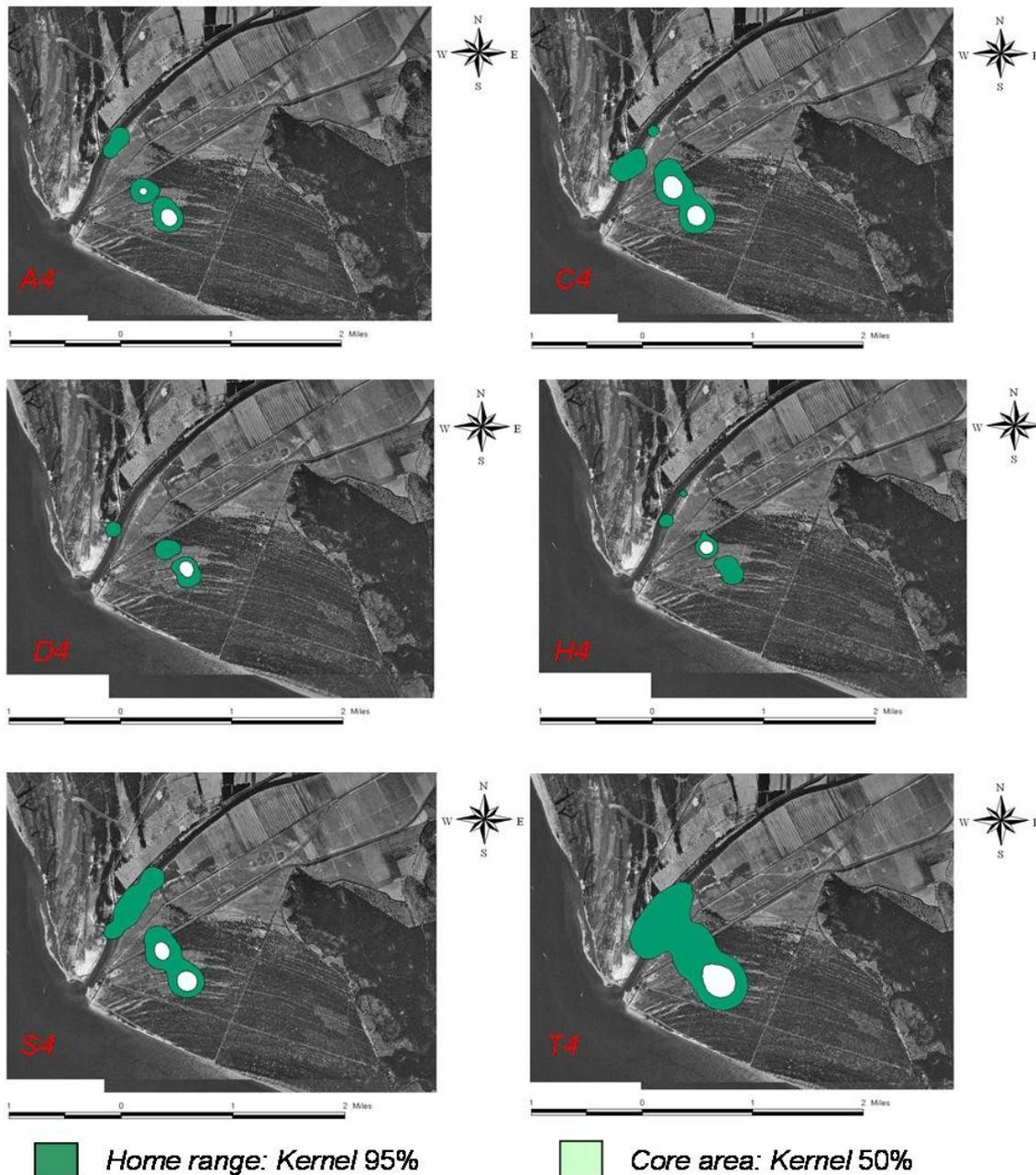


Fig. 3 Home range pre-dispersivo degli individui del 2009.

Per indagare con maggior dettaglio l'uso dello spazio dei falchi durante la fase pre-dispersiva, le dimensioni degli *home range* di ogni individuo sono state calcolate per ogni periodo di monitoraggio. I giovani falchi pescatori hanno mostrato simili *pattern* di utilizzo dello spazio. Nel primo dei 4 periodi di monitoraggio, i falchi hanno presentato generalmente ridotte dimensioni degli *home range* rispetto ai periodi successivi, tanto per le aree calcolate con il K95% che per quelle calcolate con il K50% (Tab. 1).

ID/ANNO	SESSO	DATE	N° FIX	Kernel 95%				Kernel 50%			
				1P	2 P	3 P	4 P	1 P	2 P	3 P	4 P
A4 - 09	F	15/07-31/08	128	20,23	50,5	103,6	41,74	3,96	7,26	12,8	6,92
C4 - 09	F	15/07-31/08	126	21,43	188,66	116,98	73,3	2,95	48,95	14,28	13,46
D4 - 09	F	15/07-12/08	78	15,64	29,47	/	/	1,8	6,38	/	/
H4 - 09	F	15/07-17/08	90	40,44	42,41	23,1	/	4,4	4,95	4,39	/
S4 - 09	M	15/07-21/08	94	67,03	96,49	69,67	/	7,29	13,92	10,54	/
T4 - 09	F	15/07-31/08	128	102,71	408,38	137,55	87,77	19,61	91,15	31,87	10,15

Tab. 1 Numero totale dei *fix*, periodo totale di rilevamento per ogni individuo, sesso ed estensione degli *home range* (ha) (KHR al 95% e al 50%) indagato per ogni periodo ed ogni individuo (id) di falco pescatore rilasciato nel 2009. / = valori non disponibili per scomparsa del segnale radio dell'individuo dall'area di studio e zone limitrofe o per numero limitato di *fix*.

Nei tre periodi successivi invece, gli individui hanno gradualmente ampliato l'area utilizzata, incrementando le dimensioni del proprio *home range*, anche se le aree non sono aumentate in modo lineare e, negli ultimi periodi, è stata registrata una loro lieve contrazione prima della dispersione (p. es. Fig. 4). Nel 2009, questo incremento è stato di poco superiore a 2 (Tab. 1).

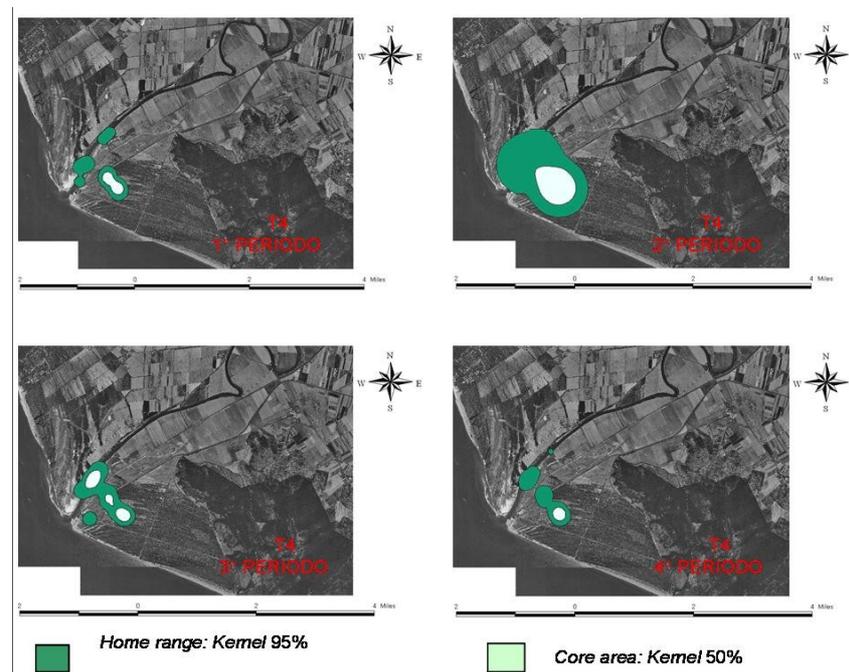


Fig. 4 Uso dello spazio dell'individuo T4 (femmina) nei 4 periodi di monitoraggio del 2009.

Distanze tra il sito di rilascio e le aree esplorate

Gli spostamenti dei singoli individui all'interno dei rispettivi *home range* sono stati studiati mediante *Spider Diagrams* (*Animal Movement*; Hooge & Eichenlaub, 1997), che ha restituito

graficamente direzione e distanza degli spostamenti effettuati tra il centro d'involo e le zone esplorate dai falchi. E' stato riscontrato un generale aumento delle distanze tra il centro d'involo e le aree esplorate (Figg. 5). Tra il 1° e il 2° periodo l'incremento mediano è stato di 1,8 volte. Tra i periodi successivi è emersa, invece, una situazione di generale stabilità.

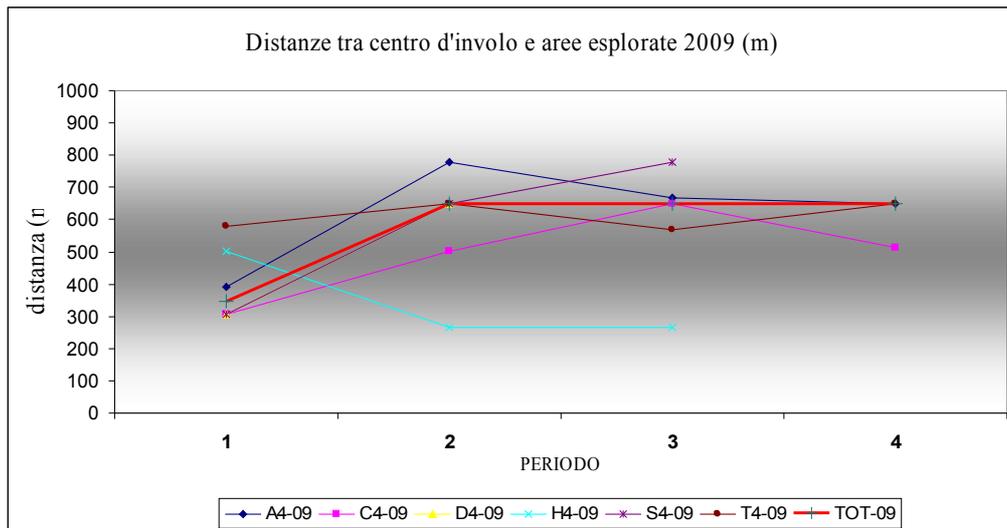


Fig. 5 Variazione, tra i periodi di monitoraggio, delle distanze raggiunte dal centro d'involo (mediana) nel 2009. In rosso la mediana complessiva.

Sovrapposizione degli home range e associazione

Confronti incrociati tra tutti gli individui di ciascun anno, in ogni periodo, hanno mostrato una sovrapposizione delle aree utilizzate dai falchi.

Per entrambi gli anni, inoltre, è stato calcolato l'indice di sovrapposizione media tra tutte le aree familiari (K95%) e le *core area* individuali di ogni periodo (Minta, 1992). Se si esclude il valore nullo dell'indice di sovrapposizione di 2 casi (2,3%) su 86 combinazioni a coppie possibili, ogni altra area (sia con il K95% che con il K50%) è risultata parzialmente sovrapposta (K95%; intervallo di variazione: 0,26-0,91; K50%; intervallo di variazione: 0,23-0,89) a tutte le altre presenti nello stesso periodo (Tab. 2). In un caso (1,2%) si è registrato un indice di sovrapposizione pari a 1. I falchi hanno utilizzato quindi aree in comune.

1° Periodo	A4	C4	D4	H4	S4	T4
A4	-	0,8 3	0,88	0,66	0,42	0,44
C4		-	0,8	0,65	0,43	0,45
D4			-	0,6	0,37	0,39
H4				-	0,54	0,6
S4					-	0,56
T4						-

2° Periodo	A4	C4	D4	H4	S4	T4
A4	-	0,4 1	0,52	0,76	0,71	0,35
C4		-	0,4	0,41	0,59	0,64
D4			-	0,53	0,52	0,27
H4				-	0,66	0,32
S4					-	0,49
T4						-

3° Periodo	A4	C4	H4	S4	T4
A4	-	0,8 1	0,26	0,74	0,84
C4		-	0,44	0,69	0,91
H4			-	0,39	0,4
S4				-	0,7
T4					-

4° Periodo	A4	C4	T4
A4	-	0,7 1	0,68
C4		-	0,79
T4			-

1° Periodo	A4	C4	D4	H4	S4	T4
A4	-	0,7 3	0,6 3	0,8 2	0,4 6	0,4 5
C4		-	0,7 7	0,7 4	0,6 4	0,3 9
D4			-	0,6 4	0,5	0,3
H4				-	0,7 6	0,5 2
S4					-	0,5 8
T4						-

2° Periodo	A4	C4	D4	H4	S4	T4
A4	-	0,3 8	0,2	1	0,7 1	0,2 8
C4		-	0,3 6	0,3 2	0,5 3	0,6 8
D4			-	0	0,3 7	0,2 6
H4				-	0,2 4	0,2 3
S4					-	0,3 8
T4						-

3° Periodo	A4	C4	H4	S4	T4
A4	-	0,6 1	0	0,8 9	0,5 4
C4		-	0,5	0,6 9	0,6 2
H4			-	0,2 7	0,2 9
S4				-	0,5 2
T4					-

4° Periodo	A4	C4	T4
A4	-	0,6 2	0,8 2
C4		-	0,5 5
T4			-

Tab. 2 Indice di sovrapposizione media (Minta, 1992) degli *home range* (K95%; a sinistra) e delle *core area* (a destra) dei falchi pescatori per ogni periodo del 2009.

I falchi, in ogni periodo di monitoraggio, hanno mostrato un marcato comportamento gregario (Figg. 7-8). La percentuale media di *fix* in cui un individuo è “associato” con almeno un altro falco è risultata elevata in ogni periodo (dati in figura confrontati con

quelli del 2008, Fig. 8). Inoltre, nonostante negli ultimi due periodi di monitoraggio diminuisca il numero di falchi presenti in zona, le percentuali medie di associazione hanno mantenuto valori simili.

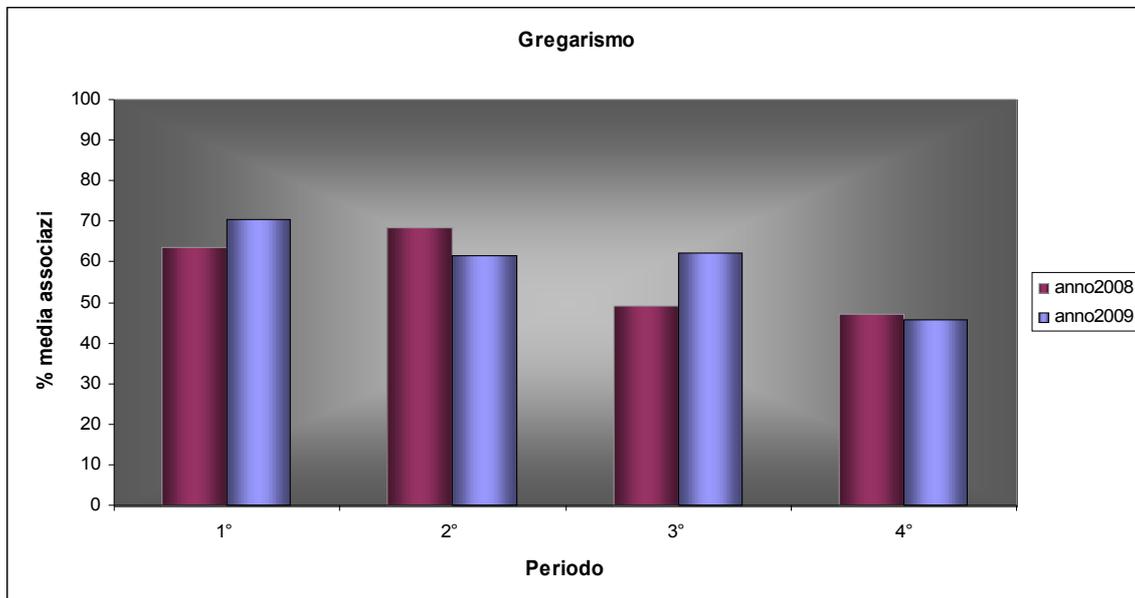


Fig. 7 Pattern di aggregazione dei giovani di falco pescatore nei 4 periodi di monitoraggio (la percentuale media di *fix* in cui un individuo è "associato" con almeno un altro falco). Il numero di falchi monitorati in ogni periodo è indicato sulle barre.

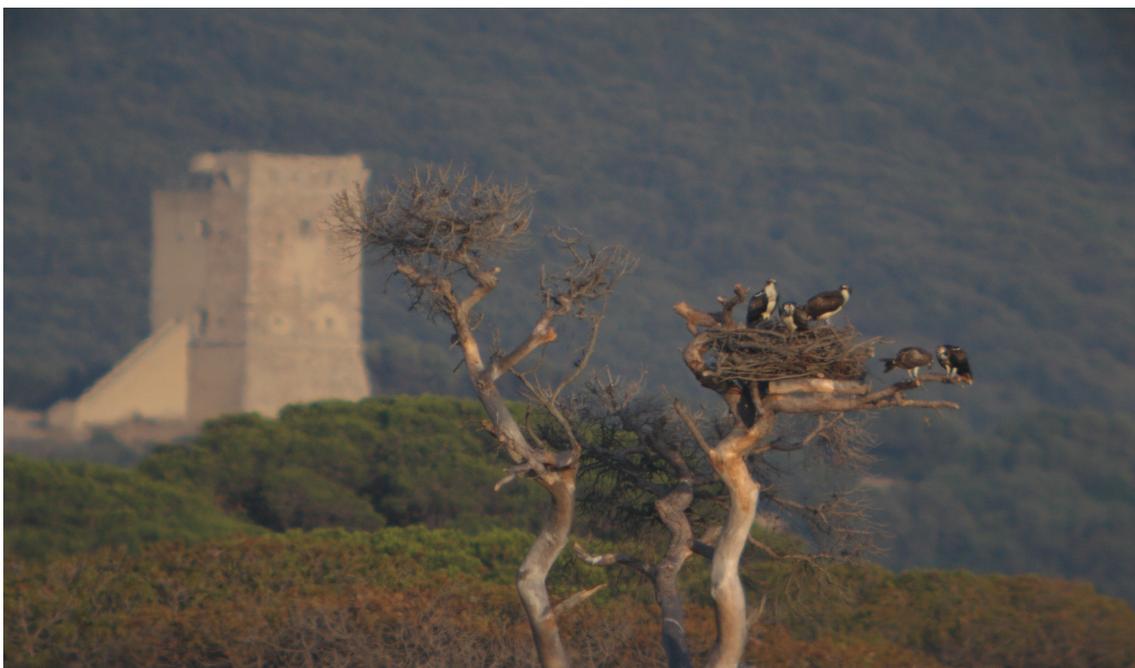


Fig. 8 Associazione di 5 individui sullo stesso posatoio.

Sopravvivenza

Nel 2009, non è stato registrato alcun decesso. Tutti gli individui sono sopravvissuti fino al momento della dispersione. Nel 2010 è stato registrato un unico decesso, dovuto alla collisione accidentale dell'individuo B5 con i fili di un impianto a media tensione.

DISCUSSIONE

Monitoraggio radio-telemetrico

Le dimensioni degli *home range* degli uccelli possono essere influenzate da numerose variabili, tra cui ad esempio: la stagionalità, le caratteristiche ambientali, la disponibilità di prede e/o l'elevata densità di popolazione (Becker & Sieg, 1987; Belthoff et al., 1993; Howell & Chapman, 1997; Penteriani et al., 2005; Rutz, 2006; van Riper & van Wagendonk, 2006; Krone et al., 2009). Nel periodo successivo all'involo e precedente alla dispersione, i giovani falchi hanno esplorato il territorio circostante. Nel 2009, l'entità degli spostamenti e delle escursioni, è generalmente aumentata nel corso dei periodi di monitoraggio. Belthoff et al. (1993) hanno riscontrato un simile incremento nell'uso dello spazio, soprattutto nella seconda metà del periodo pre-dispersivo, in giovani di assiolo americano *Otus asio*. Altri studi condotti sui rapaci hanno mostrato che, dopo un breve periodo caratterizzato da movimenti ristretti, l'entità degli spostamenti dalla zona del nido vanno ad aumentare con il tempo (Bustamante & Hiraldo, 1989; O'Toole et al., 1999; Penteriani et al., 2005; Soutullo et al., 2006; Delgado et al., 2009). Inoltre, come descritto per altre specie (Ritchison et al., 1992; Delgado et al. 2009), i giovani falchi pescatori hanno mostrato una maggiore attività spaziale nelle settimane subito precedenti alla dispersione (inquietudine dispersiva: Berthold, 2003). Questo comportamento potrebbe dipendere da una maggiore autonomia degli individui (p. es. maggiore abilità nel volo) e/o da una minore dipendenza dai punti di foraggiamento artificiale. Un simile processo di indipendenza, in natura, avviene in relazione alle cure parentali (O'Toole et al., 1999). Tuttavia, tale incremento delle dimensioni degli *home range* nel corso dei periodi non è stato lineare.

Il *pattern* dell'uso dello spazio ha rivelato che i centri d'attività (*core area*) presentano localizzazioni densamente raccolte soprattutto in un'area (Saline San Paolo; Fig. 4). La percentuale di *fix* presi in quest'area ha superato il 70% delle localizzazioni totali. La preferenza per questa zona, all'interno dell'area di studio, potrebbe essere dipesa da alcune variabili ambientali. La zona, in cui è proibito l'accesso da parte dei visitatori del Parco, è parzialmente isolata dal disturbo turistico del periodo estivo e presenta un'alta disponibilità di posatoi naturali da cui i falchi possono osservare gran parte dell'area. Inoltre, nella primavera 2008, sulla sommità di due grandi pini (frequentemente usati anche negli anni precedenti), sono stati installati due nidi artificiali. Nel 2009, la percentuale cumulata dei *fix* associati a questi due posatoi è stata del 32,1%. La presenza di un nido sul territorio sembra avere, infatti, un forte potere attrattivo per il falco pescatore (Roy Dennis com. pers.).

Inoltre, l'area è attraversata da due canali di bonifica e in alcuni tratti, maggiormente depressi, presenta degli specchi d'acqua che possono mantenersi anche durante la stagione estiva. Quest'ultima variabile potrebbe aver avuto un ruolo attrattivo importante per i falchi. Le abbondanti piogge cadute durante l'inverno e la primavera precedenti, associate all'esondazione di alcuni tratti dell'Ombrone, hanno abbondantemente invaso la zona di Saline San Paolo, rendendola un grande specchio d'acqua fino alla metà di agosto. Negli anni precedenti il terreno si prosciugava già nel mese di giugno (osservazioni personali). Ciò potrebbe aver favorito un uso frequente di quest'area da parte dei falchi.

L'uso dello spazio dei giovani potrebbe essere stato influenzato, inoltre, dal comportamento dell'adulto I1 che, trasportando le prede ai nidi artificiali in Saline San Paolo, ha portato i giovani a sostare principalmente in quest'area.

Distanze tra il sito di rilascio e le aree esplorate

Per quanto riguarda l'utilizzo interno degli *home range*, la maggior parte (oltre il 90%) delle distanze percorse è rientrata nel raggio di 1000 m dal sito di rilascio.

Ciò mostra che, soprattutto nei primi periodi (ma anche a ridosso della dispersione), i falchi hanno utilizzato frequentemente un'area prossima al centro d'involo, facendovi

ritorno anche a seguito delle escursioni. Tuttavia, già dal primo periodo di monitoraggio, le distanze tra i *fix* e la struttura di rilascio sono state piuttosto elevate. L'uso delle mangiatoie presso il centro d'involo, è stato, infatti, sporadico ed associato alla sola attività di acquisizione del cibo. L'alimentazione vera e propria, come supportato dalle osservazioni di campo, è avvenuta su altri posatoi. Il decremento del numero di localizzazioni associate al centro d'involo dal primo al quarto periodo fa ipotizzare, inoltre, una maggiore indipendenza da questo con il passare del tempo.

Comportamenti simili sono stati registrati anche in giovani di gufo reale *Bubo bubo*, in cui è stato mostrato come, nonostante l'ampiezza delle aree utilizzate sia aumentata gradualmente a seguito dell'involo, la zona in prossimità del nido continuava ad essere utilizzata durante tutto il periodo pre-dispersivo (Penteriani et al., 2005; Delgado et al., 2009).

In natura, i giovani di falco pescatore tendono a portare via le prede dal nido, per consumarle su altri posatoi (Bustamante, 1995). Questo comportamento potrebbe avvenire per evitare conflitti con gli altri nidiacei o per acquisire esperienza nella manipolazione e nel trasporto delle prede (Bustamante, 1995) e potrebbe spiegare l'uso sporadico della struttura di rilascio riscontrato nel presente studio.

Sovrapposizione degli home range e associazione

I falchi hanno utilizzato, in ogni periodo, aree in gran parte sovrapposte. Inoltre, i giovani falchi hanno mostrato un comportamento marcatamente gregario, come evidenziato dalle elevate percentuali di associazione tra gli individui, sia nel 2008 che nel 2009 (Fig. 7). Il livello di associazione è rimasto elevato anche a seguito della riduzione del numero di animali presenti nell'area da un periodo all'altro, nonostante questa avrebbe potuto ridurre le probabilità di associazione tra gli individui. Pur provenendo da nidi differenti (se si considerano individui di uno stesso anno), i falchi hanno mostrato un comportamento simile a quello di giovani nati in uno stesso nido naturale. In natura, i fratelli tendono ad utilizzare aree e posatoi comuni, dipendendo dalle cure parentali anche dopo l'involo e facendo spesso ritorno al nido (Edwards, 1989; Bustamante, 1995). Ciò

potrebbe far supporre che il breve periodo di permanenza nel centro d'involo e l'assenza dei genitori, abbia portato i falchi a comportarsi come componenti di un unico gruppo familiare.

Lo studio conferma l'indole gregaria di questa specie (Cramp & Simmons, 1980; Bretagnolle et al., 2008) che in alcune zone del suo areale di distribuzione può nidificare in colonie (Poole, 1989; Hagan & Walters, 1990) e/o formare gruppi composti da diversi individui durante le attività di pesca (Flemming et al., 1992).

Nonostante questo, però, una stretta ed assidua aggregazione tra esemplari giovani provenienti da nidi diversi non è mai stata documentata in natura. Di solito, infatti, l'unità di aggregazione naturale è il nucleo familiare, composto dai due adulti e dai nidiacei che trascorrono molto tempo nelle immediate vicinanze del nido in compagnia l'uno dell'altro (Edwards, 1989). In questo studio, il marcato comportamento gregario di falchi provenienti da nidi differenti (se si considerano individui di uno stesso anno) e successivamente traslocati potrebbe far ipotizzare che essi si riconoscano come componenti di un'unica covata. Una situazione analoga è stata riscontrata anche in Rutland Water (Tim Mackrill com. pers.) e in Andaluçia (Roberto Muriel com. pers.).

Azioni di gestione

Costituendo parte integrante di un progetto di conservazione, il presente lavoro è stato sviluppato tenendo conto dei possibili spunti che potessero migliorare la gestione. Di seguito si riportano alcuni accorgimenti emersi nel corso del lavoro di campo, che hanno consentito di migliorare le operazioni di conservazione.

La presenza di bovini allo stato brado nell'area di rilascio (centro di involo) ha reso necessaria la messa in opera di una recinzione elettrica a difesa del centro di involo stesso. Ciò ha consentito di evitare danneggiamenti ai pali su cui il centro è costruito, ed ha minimizzato il disturbo ai falchi prima del loro involo.

A seguito degli accordi intercorsi con le autorità della Corsica, l'unico mezzo consentito per il trasporto dei piccoli dalla Riserva Marina di Scandola al Parco Regionale della Maremma è stato l'elicottero. Il mezzo noleggiato allo scopo ha consentito il rapido trasporto dei piccoli (<1h), il tempo di traslocazione più breve tra tutti i progetti simili.

I dati su *pattern* di attività e di alimentazione, registrati quotidianamente durante la permanenza al centro di involo, hanno permesso di notare comportamenti gerarchici e/o antagonisti tra i giovani falchi, alcuni dei quali hanno manifestato difficoltà d'accesso al cibo. Per evitare che questa marcata aggressività intraspecifica avesse un effetto negativo su alimentazione e accrescimento di alcuni individui, nonché sul normale sviluppo di comportamenti propedeutici all'involo (e.g. *flapping*: ripetuti battiti d'ala per allenare la muscolatura nella fase precedente all'involo) sono stati effettuati spostamenti mirati di alcuni di essi da una gabbia all'altra.

A seguito del rilascio, il pesce è stato somministrato 2 volte al giorno su piattaforme artificiali presso il centro d'involo. Il trasporto è avvenuto generalmente all'alba e in tarda serata, per evitare il surriscaldamento del pesce nelle ore più calde della giornata, ma a seconda delle osservazioni di campo e delle preferenze orarie mostrate dai falchi, in alcuni casi l'orario della consegna è stato modificato. In un caso particolare, nei giorni successivi al rilascio, il monitoraggio continuo dall'alba al tramonto ha permesso di constatare una difficoltà, per i falchi, nel riconoscere il centro d'involo come sito di foraggiamento. Valutando che i posatoi utilizzati dai falchi in quei giorni ricadevano in un'area ristretta, si

è proceduto all'installazione di una nuova piattaforma artificiale nella medesima area. La struttura è stata utilizzata poco dopo.

Dall'analisi dei dati sull'uso dello spazio è emersa una preferenza per la zona di Saline San Paolo. Le *core area* hanno mostrato come questa zona sia stata utilizzata con un'elevata frequenza dagli individui. Costatazioni simili erano sorte a seguito del monitoraggio degli individui rilasciati negli anni precedenti. Queste informazioni hanno suggerito l'installazione, nella primavera 2008, di due nidi artificiali predisposti sulla sommità di due grandi pini. I due nidi hanno attratto anche l'individuo adulto I1, concentrando in questi siti l'attività di tutti i falchi durante la maggior parte del periodo di monitoraggio. Le strutture potrebbero in futuro favorire l'insediamento di una coppia. La presenza di un nido già costruito, infatti, è per questa specie un forte stimolo alla riproduzione (Poole, 1989).

Infine, i numerosi avvistamenti condotti durante tutto l'arco dell'anno sui falchi in dispersione ancora rintracciabili hanno permesso di constatare l'utilizzo di aree umide limitrofe al Parco. In questi siti, sono stati costruiti posatoi e nidi artificiali, per aumentare la fruibilità della costa toscana per questa specie. Queste strutture sono state installate nel corso degli anni nelle varie zone umide della Maremma toscana: un nido artificiale presso un traliccio dismesso nell'Oasi WWF Padule Orti-Bottagone (a seguito del tentativo di costruzione di un nido da parte di un individuo adulto non inanellato; marzo 2008), 4 nidi artificiali nella Riserva Naturale Provinciale Diaccia Botrona e 3 nidi artificiali installati sia nell'Oasi WWF della Laguna di Orbetello che in quella del Lago di Burano. Questi miglioramenti gestionali nelle aree frequentate dalla specie sono stati attuati per favorire la permanenza degli individui ed incentivarne la nidificazione.

Bibliografia

Becker, D.M. & Sieg, C.H. (1987). Home range and habitat utilization of breeding male merlins, *Falco columbarius*, in Southeastern Montana. *The Canadian Field-Naturalist*, 101: 398-403.

- Belthoff, J.R., Sparks, E.J. & Ritchison, G. (1993). Home ranges of adult and juvenile eastern screech-owls: size, seasonal variation and extent of overlap. *Journal of Raptor Research*, 27: 8-15.
- Berthold, P. (2003). La migrazione degli uccelli. Una panoramica attuale. Bollati Boringhieri. Torino: pp. 327.
- Bogner, H.E. & Baldassarre, G.A. (2002). Home range, movement, and nesting of Least Bitterns in Western New York. *The Wilson Bulletin*, 114: 297-308.
- Bretagnolle, V., Mougeot, F. & Thibault, J.C. (2008). Density dependence in a recovering osprey population: demographic and behavioural processes. *Journal of Animal Ecology*, 77: 998-1007.
- Bustamante, J. & Hiraldo, F. (1989). Post-fledging dependence period and maturation of flight skills in the Black Kite *Milvus migrans*. *Bird Study*, 36: 199-204.
- Bustamante, J. (1995). The duration of the post-fledging dependence period of Ospreys *Pandion haliaetus* at Loch Garten, Scotland. *Bird Study*, 42: 31-36.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (1980). Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic, Vol. 2. Oxford University Press. Oxford: 265-277.
- Delgado, M.M., Penteriani, V. & Nams, V.O. (2009). How fledglings explore surroundings from fledging to dispersal. A case study with Eagle Owls *Bubo bubo*. *Ardea*, 97(1): 7-14.
- Edwards Jr., T.C. (1989). Similarity in the development of foraging mechanics among sibling ospreys. *The Condor*, 91: 30-36.
- Flemming, S.P., Smith, P.C., Seymour, N.R. & Bancroft, R.P. (1992). Ospreys use local enhancement and flock foraging to locate prey. *The Auk*, 109(3): 649-654.
- Hagan, J.M. & Walters, J.R. (1990). Foraging behavior, reproductive success, and colonial nesting in ospreys. *The Auk*, 107: 506-521.
- Hooge, P.N. & Eichenlaub, B. (1997). Animal movement extension to ArcView. Ver. 1.1 Alaska Science Center – Biological Science Office, US Geological Survey. Anchorage.

- Howell, D.L. & Chapman, B.R. (1997). Home range and habitat use of red-shouldered hawks in Georgia. *The Wilson Bulletin*, 109(1): 131-144.
- Kenward, R.E. (2001). A manual for wildlife radio tagging. Academic Press. London: pp. 311.
- Krone, O., Berger, A. & Schulte, R. (2009). Recording movement and activity pattern of a White-tailed Sea Eagle (*Haliaeetus albicilla*) by a GPS datalogger. *Journal of Ornithology*, 150: 273-280.
- Minta, C. (1992). Test of spatial and temporal interaction among animals. *Ecological applications*, 2: 178-188.
- Myers, M.C. & Vaughan, C. (2004). Movement and behaviour of scarlet macaws (*Ara macao*) during the post-fledging dependence period: implications for in situ versus ex situ management. *Biological Conservation*, 118: 411-420.
- O'Toole, L.T., Kennedy, P.L., Knight, R.L. & McEwen, L.C. (1999). Postfledging behaviour of Golden Eagles. *The Wilson Bulletin*, 111(4): 472-477.
- Pedrotti, L., Tosi, G., Facoetti, R. & Piccinini, S. (1995). Organizzazione di uno studio mediante radiotracking e analisi degli home range: applicazione agli ungulati alpini. In: Spagnesi, M. & Randi, E. (Eds.). Applicazioni del radiotracking per lo studio e la conservazione dei Vertebrati. *Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 23: 1-186.
- Penteriani, V., Delgado, M.M., Maggio, C., Aradis, A. & Sergio, F. (2005). Development of chicks and dispersal behaviour of young in the Eagle Owl *Bubo bubo*. *Ibis*, 147: 155-168.
- Poole, A.F. (1989). Ospreys: a Natural and Unnatural History. Cambridge University Press. Cambridge: pp. 246.
- Powell, R.A. (2000). Animal home ranges and territories and home range estimators. In: Boitani, L. & Fuller, T.K. (Eds.). Research techniques in animal ecology, controversies and consequences. Columbia University Press. New York: 65-110.
- Ritchison, G., Belthoff, J.R. & Sparks, E.J. (1992). Dispersal restlessness: evidence for innate dispersal by juvenile Eastern Screech-Owls? *Animal Behaviour*, 43: 57-65.

- Rutz, C. (2006). Home range size, habitat use, activity patterns and hunting behaviour of urban-breeding Northern Goshawks *Accipiter gentilis*. *Ardea*, 94(2): 185-202.
- Schmutz, J.A. & White, G.C. (1990). Error in telemetry studies: effects of animal movement on triangulation. *Journal of Wildlife Management*, 54(3): 506-510.
- Seaman, D.E., Millspaugh, J.J., Kernohan, B.J., Brundige, G.C., Raedeke, K.J. & Gitzen, R.A. (1999). Effects of sample size on kernel home range estimates. *Journal of Wildlife Management*, 63(2): 739-747.
- Soutullo, A., Urios, V., Ferrer, M. & Peñarrubia, S.G. (2006). Post-fledging behaviour in Golden Eagles *Aquila chrysaetos*: onset of juvenile dispersal and progressive distancing from the nest. *Ibis*, 148: 307-312.
- Thibault, J.C. & Patrimonio, O. (1992). Falco pescatore. Fauna d'Italia. Uccelli I. Edizioni Calderini. Bologna: 621-632.
- Triay, R. & Siverio, M. (2008). El aguila pescadora en España. Poblacion en 2008 y metodo de censo. SEO/Birdlife. Madrid: pp. 82.
- Van Riper, C. & van Wagtendonk, J. (2006). Home range characteristics of great gray owls in Yosemite National Park, California. *Journal of Raptor Research*, 40(2): 130-141.

Ricerca e monitoraggio del lupo (*Canis lupus*) nel Parco Regionale della Maremma

[Lorenzo Manghi, Paolo Ciucci e Luigi Boitani]

Introduzione

La presente ricerca si integra tra le attività previste dal Progetto BIOSFER “Biodiversità specifica e funzionalità degli Ecosistemi Rilevanti”, finanziato dalla Regione Toscana con il contributo dell’Ente Parco Regionale della Maremma. Lo studio, ancorché inserito nell’ambito del Progetto BIOSFER, rappresenta la prosecuzione del monitoraggio sul lupo condotto, senza interruzioni, fin dal febbraio 2006.

Le attività di ricerca sono state impostate essenzialmente sotto forma di monitoraggio degli esemplari già individuati, utilizzando diverse tecniche di indagine in maniera concertata e complementare, in continuità con la strategia adottata in passato.

Metodi

Le principali tecniche che sono state utilizzate per ottenere informazioni di carattere ecologico sul branco presente nel territorio delle Parco Regionale della Maremma (PRM) sono state le seguenti:

- induzione di risposte vocali (*wolf-howling*);
- tracciature su substrati molli (*sand-tracking*);
- campionamento genetico non invasivo e raccolta escrementi per l’analisi della dieta;
- verifica dei danni a carico del patrimonio zootecnico e predazioni sugli ungulati selvatici;
- osservazioni dirette e fototrappolamento.

I dati rilevati sul campo sono stati archiviati in un database Microsoft Access e digitalizzati all’interno di una banca dati GIS (ArcGIS 9.2 - ESRI).

Induzione di risposte vocali

Per ottenere indicazioni sulla presenza della specie, sul numero minimo di unità riproduttive e sulla eventuale localizzazione dei siti di allevamento dei cuccioli (rendez-vous), è stata applicata la tecnica dell'ululato indotto (*wolf-howling*). Essa consiste nella riproduzione dell'ululato di lupo, a voce o tramite registrazioni amplificate, allo scopo di ottenere una risposta da parte di eventuali lupi o ibridi lupo-cane presenti nell'area di studio. La tecnica è stata utilizzata principalmente nel periodo estivo (luglio–settembre), quando i cuccioli, localizzati nei rendez-vous, sono altamente suscettibili a rispondere a richiami vocali.

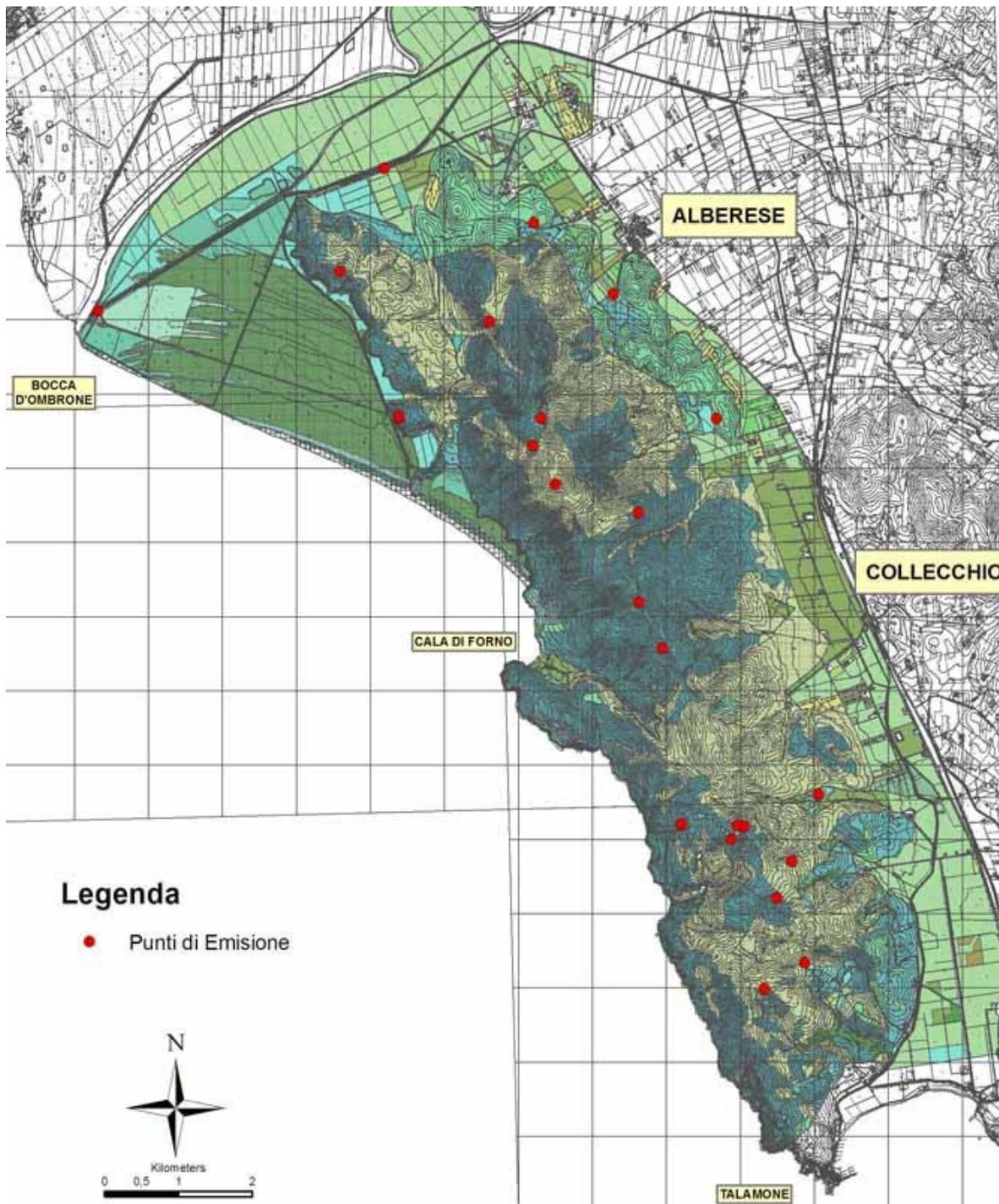


Fig. 1 Localizzazione delle stazioni di emissione utilizzate nel survey estensivo e nei rilevamenti mirati (Parco Regionale della Maremma, estate 2009).

Nel monitoraggio sono state adottate due differenti strategie di campionamento, articolatesi su rilevamenti di tipo estensivo (survey estensivo) e mirato (rilevamenti mirati). Nell'applicazione del survey estensivo sono state seguite le indicazioni proposte da Harrington e Mech (1982) inerenti il "saturation census". Tale approccio è basato su una copertura acustica esaustiva di tutto il territorio idoneo ad ospitare siti rendez-vous, mediante l'individuazione di punti di emissione degli ululati in posizioni strategiche

rispetto alla morfologia del territorio. I nuclei riproduttivi, se presenti, possono essere quindi individuati documentando l'esistenza di branchi stabili nel territorio sottoposto a monitoraggio.

Nel survey estensivo, per coprire in modo omogeneo le zone collinari dei Monti dell'Uccellina, sono state utilizzate 22 stazioni di stimolo suddivise in 3 circuiti (C1-C2-C3) percorribili a piedi e in automobile (Fig. 1). Il circuito "Lasco" (C1) è stato ideato per monitorare il settore del Parco compreso tra il Poggio Alto la Pineta Granducale ed il Lasco, il percorso C2 (San Rabano) è stato tracciato nel settore centrale dei Monti dell'Uccellina (Poggio Lecci - Poggio Uccellina - Poggio Pian di Betto) mentre la zona centro-meridionale è stata monitorata tramite il circuito "Cannelle" (C3).

Da ciascuna stazione di emissione, sempre seguendo il protocollo Harrington e Mech, è stata effettuata una sessione effettiva di stimolazione composta da una serie di 5 ululati (un trial) ripetuta 3 volte a intervalli di 120 sec utilizzando una registrazione di ululati di lupo solitario; inoltre, il monitoraggio è stato completato ripetendo per tre sere consecutive ogni circuito ideato.

Oltre al survey estensivo, sono stati effettuati rilievi acustici mirati (rilievi occasionali) per verificare la presenza del branco in zone ritenute particolarmente idonee ad ospitare un sito rendez-vous, non solo rispetto alle caratteristiche ambientali, ma anche e soprattutto in base alla tendenza riscontrata gli anni precedenti a frequentare tali aree. In questo caso, pur utilizzando lo stesso stimolo di lupo solitario, non necessariamente è stata rispettata la cadenza temporale prevista nei rilievi estensivi, e le stimolazioni sono state effettuate utilizzando soltanto alcune delle stazioni previste dai rilievi estensivi.

Risultati

Il monitoraggio tramite la tecnica del *wolf-howling* è stato effettuato tra il 1/7/09 ed il 23/9/09 mediante l'emissione di 106 sessioni effettive di stimolazione con uno sforzo ripartito su 20 nottate di lavoro (Tab. 1).

Monitoraggio	Circuito	Zona	N° Stazioni	Date	Repliche	Sessioni Stimolazione
SURVEY ESTENSIVO	C1	Lasco	7	5/7-7/7	3	21
	C2	S. Rabano	7	1/7-4/7	3	21
	C3	Cannelle	8	8/7-11/7	3	24
RILIEVI OCCASIONALI	---	M.ti Uccellina	5	5/7-23/9	---	40

Tab. 1 Circuiti di rilevamento, numero di stazioni, sessioni di stimolazione e repliche effettuate durante le attività di wolf-howling (Parco Regionale della Maremma, estate 2009).

Monitoraggio	Data	Ora	Località	Risposta	RV
Survey Estensivo	5/7/09	4.55	lasco	Adulti	
Rilievi Occasionali	17/9/09	23.25	<i>poggio alto</i>	Adulti	

Tab. 2 Risposte rilevate durante i rilevamenti di tipo estensivo e mirato (Parco Regionale della Maremma, estate 2009).

Il survey estensivo è stato realizzato nelle fasi iniziali della ricerca (1-11/7/09), effettuando le 3 repliche previste per ogni circuito ideato. In particolare, dal 5 al 7 luglio è stato percorso il C1 ottenendo una risposta da parte di 2 individui adulti localizzati nella zona del Lasco (Tab. 1 e 2). Nelle successive fasi, relative al monitoraggio dei settori centrali e meridionali dei Monti dell'Uccellina (C2 e C3), non sono state udite vocalizzazioni di cucciolo o adulto. Complessivamente, i rilievi estensivi hanno comportato l'emissione di 66 stimoli per un impegno di 10 notti consecutive di lavoro.

In seguito alla mancato accertamento della produzione di piccoli (assenza di risposte di cucciolo), è stata programmata una ricerca mirata verso zone già note come possibili siti RV. Tale strategia è stata adottata per avere ulteriori conferme del dato raccolto tramite il survey estensivo, quindi della mancata riproduzione del branco nel corso del 2009. Durante i rilievi mirati, protrattisi fino alla fine di settembre, sono state effettuate 40 sessioni di stimolazione. Durante questi controlli il branco è stato contattato sul versante

nord-occidentale del Poggio Alto, senza che siano state rilevate vocalizzazioni di cucciolo (Tab. 2).

Complessivamente, rispetto alle sessioni effettive di stimolazione effettuate (n=66), durante il survey estensivo è stata udita una sola risposta con una resa della tecnica pari all'1,5%, mentre durante i rilievi mirati la resa è stata del 2,5% (1 risposta).

Tracciatore su sabbia

Il monitoraggio attraverso le tracciatore su sabbia (*sand-tracking*) è una tecnica di campo basata sulla ricerca e successiva ricostruzione delle tracce lasciate da lupi o ibridi lupo-cane su substrati sabbiosi.

Questa metodologia è stata impiegata al fine di:

- rilevare presenza/assenza della specie nel territorio a conferma dei risultati della precedente fase della ricerca (febbraio 2006-aprile 2009);
- stimare la dimensione e la composizione del branco ed il grado di associazione degli individui;
- rilevare eventuali segni di predazione (carcasse);
- raccogliere campioni fecali, potenziali vettori di informazioni sull'identità genetica degli esemplari monitorati.

Nel contesto ambientale invernale caratteristico del PRM, privo di copertura nevosa, le piste dei lupi possono essere seguite esclusivamente sui terreni sabbiosi della fascia litoranea.

Conseguentemente, in continuità con le precedenti fasi del progetto di ricerca (febbraio 2006-aprile 2009), il monitoraggio mediante tracciatore su sabbia è stato pianificato limitatamente alla zona compresa tra Cala Rossa e la Bocca d'Ombrone, seguendo una strategia di campionamento articolata su controlli mirati della spiaggia di Collelungo.

In seguito al ritrovamento delle tracce, durante ogni sessione di *sand-tracking*, lo spostamento degli individui è stato tracciato mediante l'ausilio di un ricevitore GPS (Garmin 60 CS), quindi riportato su cartografia digitale del Parco in ambiente GIS.

Durante la ricostruzione della pista sono stati principalmente registrate le seguenti informazioni:

- numero e caratteristiche delle aperture ad asola, fondamentali per la stima del numero minimo e massimo degli esemplari componenti il branco;
- stima dell'età delle tracce;
- numero e localizzazione di campioni fecali;
- stima del sesso in base alla postura di minzione.

Risultati

Complessivamente, in seguito a 95 controlli mirati della spiaggia di Collelungo, sono state effettuate 13 sessioni di tracciatura per un totale di 21,82 km di tracce seguite (Tab. 3). Mediamente le piste degli ibridi lupo-cane sono state seguite per 1,68 Km, con un valore minimo di 0,21 Km fino ad un massimo di 2,49 Km.

Principalmente sono state ricostruite le tracce di 2 individui (77%), mentre in 3 casi (23%) è stato seguito un esemplare solitario (Tab. 3). La dimensione massima del branco a livello stagionale, come da rilevamenti su sabbia nel periodo maggio '09-aprile '10, è stata sempre di 2 esemplari, e tramite l'analisi delle posture di minzione è stata documentata la presenza di un maschio ed una femmina associati.

Branco	Sforzo	Tracce		Dimensione del branco	Coesione del branco (% di tracciatura)						
	Controlli (N°)	Tracciature (N°)	Tracce seguite (Km)		min-max	1	2	3	4	5	6
				Uccellina		95	13	21,82	1-2	23	77

Tab. 3 Sforzo, tracce seguite, dimensione e grado di coesione del branco Uccellina come da rilevamenti su sabbia (Parco Regionale della Maremma, maggio '09-aprile '10).

Tutte le tracciature sono state effettuate sulla spiaggia compresa tra Cala Rossa e la Bocca d'Ombrone, con una resa della tecnica (n° tracciature/n° controlli) pari al 13,7%.

Campionamento genetico non invasivo e raccolta escrementi per analisi della dieta

Nel corso del periodo di riferimento è stata svolta un'attività di ricerca e raccolta di escrementi per acquisire conoscenze sugli aspetti genetici, nonché sulle abitudini alimentari degli individui presenti nel PRM.

A tal fine è stato necessario ideare una serie di circuiti (transetti) in modo da coprire omogeneamente l'area di studio. Complessivamente sono stati individuati 10 circuiti per uno sviluppo totale di circa 120 km: 5 nel settore centro-settentrionale del Parco e 5 in quello centro-meridionale. La strada sterrata tra il Campo del Gavazzi e Cala di Forno delimita i due differenti settori di ricerca all'interno del PRM (Fig. 2).

I transetti sono stati percorsi (a piedi o in automobile) con una cadenza temporale variabile, seguendo una strategia di campionamento opportunistica, mirata verso la raccolta quanto più numerosa di campioni di escrementi freschi. La valutazione delle singole fatte, in relazione alla possibile inquinamento del campione da parte di escrementi di altre specie (es. volpe o cane), è stata effettuata considerando parametri (composizione, dimensione, odore, sito di deposizione ecc.) secondo una metodologia affermata in letteratura e già testata in altri progetti di ricerca.

Per le ricerche genetiche, sono state prelevati solamente frammenti di fatte caratterizzate da sufficienti requisiti di freschezza, per poter massimizzare la resa genetica nelle successive fasi di analisi in laboratorio. Di ogni fatta ritenuta utile, è stato quindi raccolto un frammento di circa 1-2 cm³ poi conservato nel congelatore (-30°C) in un apposito contenitore numerato contenete etanolo assoluto (99,9%).

Per ogni resto fecale individuato, idoneo sia per il monitoraggio genetico sia per l'analisi della dieta, è stata compilata una scheda riportante la data di raccolta, la data stimata di deposizione (stabilita in base allo stato di conservazione del reperto, alle condizioni atmosferiche dei giorni precedenti ed alla data dell'ultimo passaggio), le coordinate UTM e la tipologia del substrato.

I campioni biologici raccolti sono stati inviati all'ISPRA (ex INFS), per essere analizzati nel laboratorio di genetica molecolare diretto dal Dott. Ettore Randi.

Le indagini genetiche sono condotte mediante l'estrazione ed amplificazione del DNA mitocondriale e nucleare individuabile nelle cellule di sfaldamento dell'epitelio intestinale che si trovano nei resti fecali mentre la dieta può essere stimata attraverso la quantificazione ed identificazione dei macrocostituenti presenti nelle fatte (peli e ossa).

Nel corso del periodo di riferimento, tra il 14/5/09 ed il 2/4/10 sono stati rilevati 96 escrementi utilizzabili per l'analisi della dieta. Di questi, sono stati prelevati 37 campioni fecali idonei per il monitoraggio genetico: 32 (86,4%) nel settore centro-settentrionale del Parco e 5 (13,6%) in quello centro-meridionale.

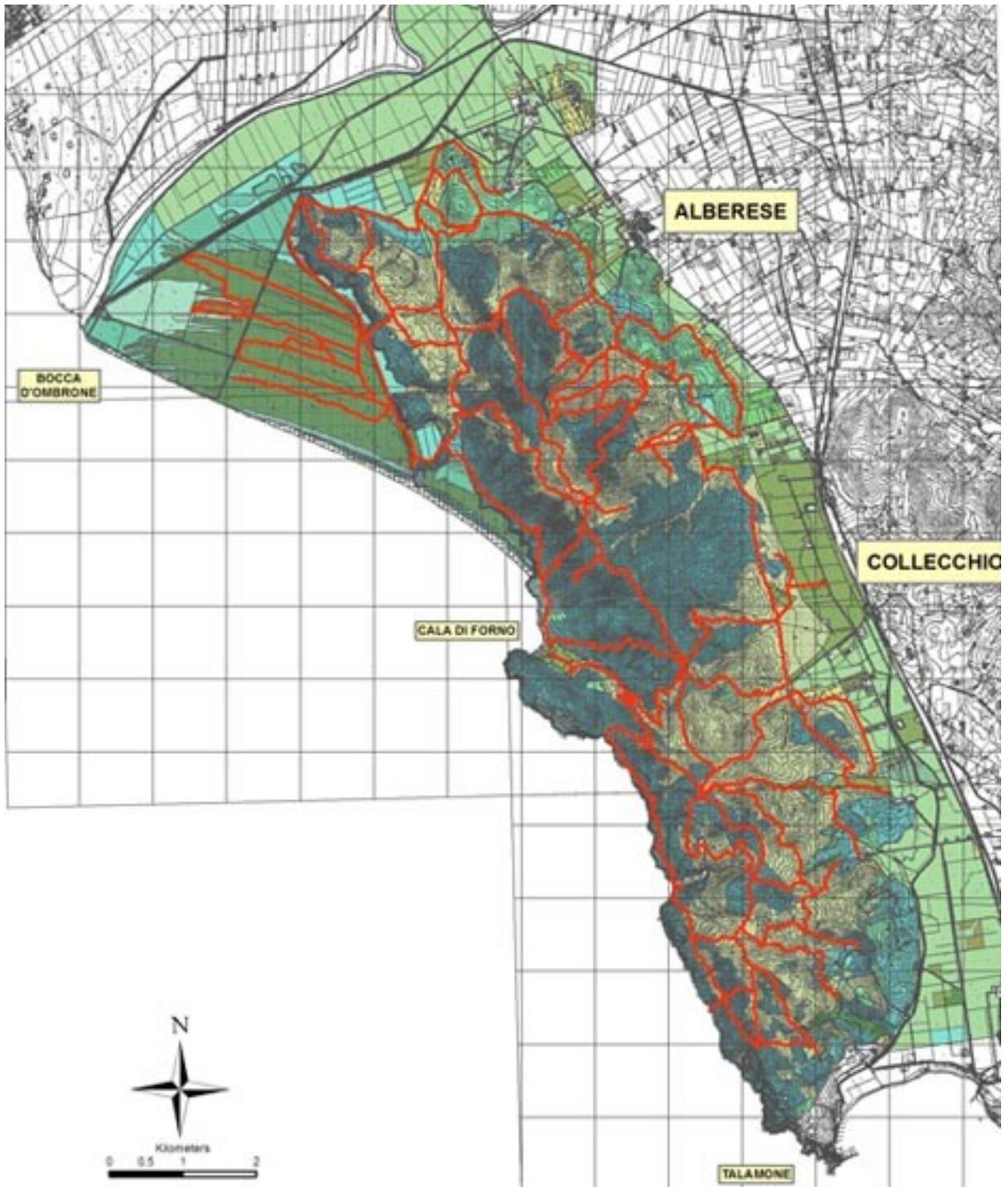


Fig. 2 Circuiti per la ricerca e raccolta degli escrementi (Parco Regionale della Maremma, maggio '09-aprile '10).

Tali reperti, unitamente ad altri 35 campioni biologici raccolti nel periodo ottobre '08-aprile '09, sono stati inviati all'ISPRA per le analisi in laboratorio, tuttavia non è possibile presentare i risultati delle indagini genetiche in quanto non ancora pervenute.

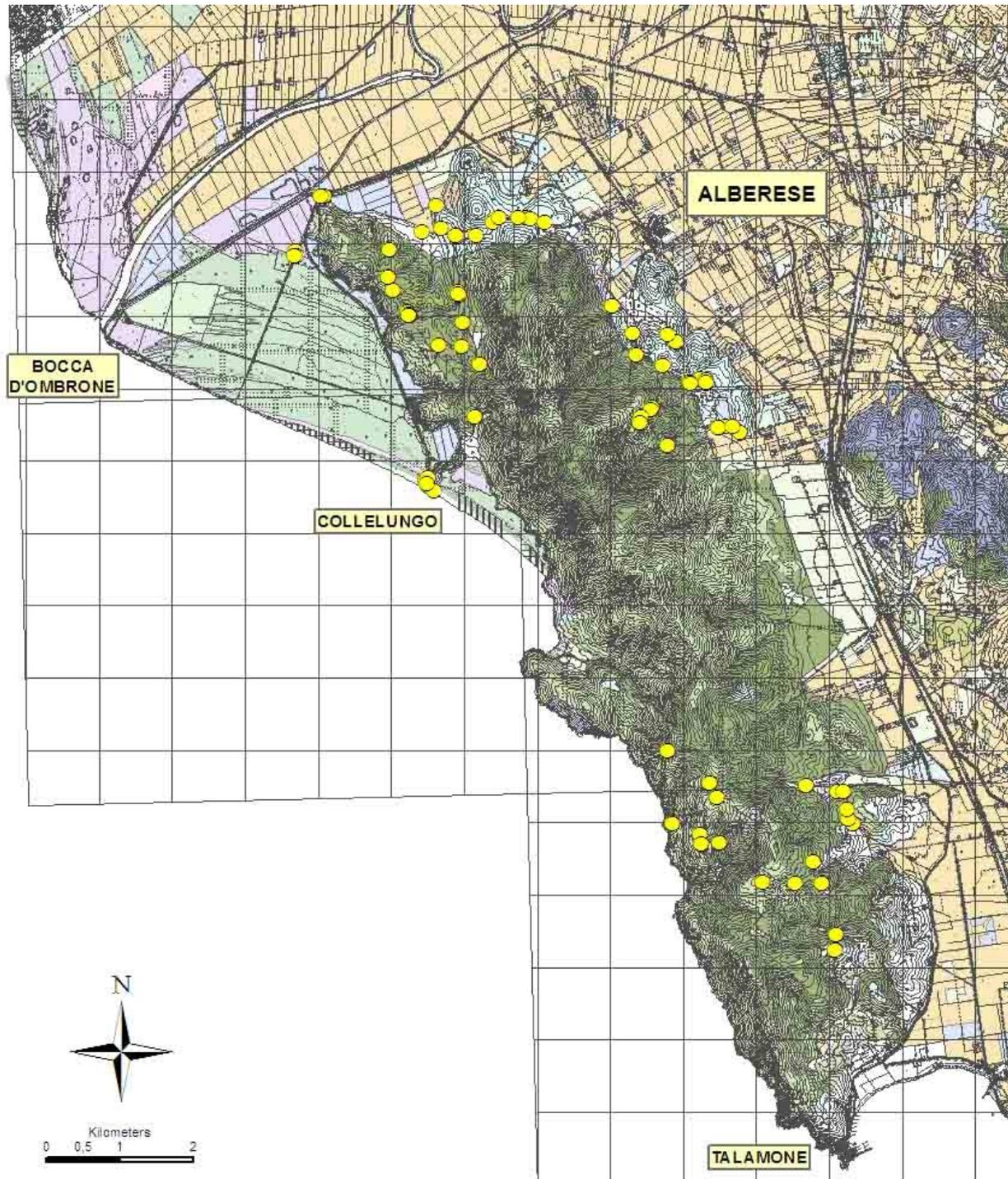


Fig. 3 Localizzazione delle fatte individuate nel Parco Regionale della Maremma (maggio '09-aprile '10).

Verifica dei danni a carico del patrimonio zootecnico e predazioni sugli ungulati selvatici

La verifica delle predazioni è stata effettuata dopo segnalazioni pervenute al personale di ricerca sul ritrovamento di animali morti (domestici o selvatici) all'interno del territorio del Parco e zone limitrofe o in seguito al rinvenimento di carcasse durante le altre attività di campo.

Consiste nell'accertare la causa di morte di ogni animale ritrovato mediante l'esame della carcassa per discriminare tra morte per cause naturali o riconducibili all'uomo, ed eventualmente individuare, su base probabilistica, il predatore responsabile (ibrido lupocane o cane). Nella verifica di ogni singolo evento, sono stati considerati indizi raccolti sul luogo del ritrovamento della carcassa (escrementi riconducibili al predatore, segni di lotta e/o inseguimento ecc.) e qualsiasi elemento utile alla ricostruzione del presunto episodio di predazione.

Nel periodo compreso tra maggio '09 e aprile '10 sono state effettuate 3 verifiche su presunti episodi di predazione, tutti su ungulati selvatici. Nella totalità dei casi sono state riconosciute carcasse di daino: una femmina di circa 3 mesi nel luglio '09 e rispettivamente una femmina ed un maschio adulti tra ottobre '09 e gennaio '10 (Tab. 5).

Soltanto in 1 caso è stato possibile riscontrare un evento predatorio come probabile causa di morte, grazie al ritrovamento di una carcassa con evidenti morsicature alla gola e all'avvistamento, lo stesso giorno, degli esemplari del Branco Uccellina nella medesima zona. Negli altri casi, relativi ai daini adulti, non è stata effettuata alcuna analisi sulla carcassa in conseguenza di un elevato grado di consumo della stessa, tale da rendere impossibile ogni valutazione sul decesso degli animali.

DATA	SPECIE	LOCALITA'	CAUSA MORTE	PREDATORE	N° CARCASSE
31/07/2009	daino	lasco	predazione	prob. Ibrido	1
10/10/2009	daino	lasco	ind.	***	1
23/01/2010	daino	cap. pastore	ind.	***	1

Tab. 5 Verifiche su presunti eventi di predazione su ungulati selvatici e domestici rilevati nel Parco Regionale della Maremma (maggio '09-aprile '10).

Osservazioni dirette e fototrappolamento

Nel corso della ricerca sono state programmate osservazioni dirette degli animali studiati, i quali sono poi stati fotografati mediante l'utilizzo di trappole fotografiche. Gli avvistamenti diretti sono stati pianificati seguendo una strategia opportunistica, imperniata sui risultati ottenuti con le altre tecniche d'indagine. Le osservazioni con il binocolo sono state quindi effettuate ogni qual volta si fossero presentate maggiori probabilità di avvistamento, in base alla presunta presenza del branco rilevata tramite attività di *wolf-howling* e *sand-tracking*. Per ottenere una documentazione fotografica degli animali monitorati è stata utilizzata una foto-trappola (Cudde Back) posizionata su sentieri e sterrate del settore settentrionale e meridionale del Parco. La foto-trappola è stata lasciata in funzione 24 ore su 24 per periodi della durata di 7-20 giorni consecutivi. Le finalità delle osservazioni dirette sono quelle di ottenere riscontri su dimensione e composizione del branco, nonché di valutare gli aspetti fenotipici degli esemplari studiati che possono essere potenzialmente indicatori d'ibridazione col cane domestico.

Durante le osservazioni effettuate nel periodo oggetto di studio, sono stati più volte avvistati 2 individui associati, probabilmente di sesso opposto. In seguito alla medesima attività, svolte nel settore settentrionale del Parco in prossimità del Lasco, è stato osservato un esemplare apparentemente solitario.

Tutti gli individui avvistati e fotografati presentano tratti fenotipici "anomali", indicatori d'ibridazione con il cane domestico, in particolare gli esemplari caratterizzati da un mantello più scuro e uniforme del normale. Questi individui mostrano evidenti macchie biancastre, una mascherina facciale ridotta o assente e diverse anomalie nelle proporzioni del corpo (Fig 4).



Fig. 4 Ibridi lupo-cane fotografati nel Parco Regionale della Maremma (foto di L. Manghi).

Quadro di sintesi dei risultati conseguiti

Nel corso della prima parte del 2009, periodo non compreso nella presente relazione ma in cui le attività di ricerca si sono protratte in continuità con il monitoraggio effettuato negli scorsi anni (febbraio '06-dicembre '08), è stata rilevata una dimensione del Branco Uccellina pari a 4 esemplari.

Sempre tramite la tecnica delle tracciatore su sabbia, a partire da maggio '09 è stata documentata la presenza di soli 2 individui; il sesso di questi animali è stato poi definito grazie all'analisi delle posture di minzione, individuando un maschio ed una femmina associati.

Nel corso dei mesi estivi sono sempre state seguite piste di questi 2 esemplari, a conferma di una riduzione della dimensione dell'unità sociale, pari a 2 unità, avvenuta in primavera. Attualmente non ci sono elementi per comprendere il destino degli animali usciti dal branco, anche se nel proseguo della ricerca potrebbero essere raccolti indizi a sostegno delle diverse ipotesi in gioco. In particolare una riduzione della dimensione del branco potrebbe essere spiegabile con la morte di uno o più individui o con un evento di dispersione di giovani dell'anno o di adulti.

Durante la stagione estiva, con la tecnica dell'ululato indotto, non è stata accertata la produzione di cuccioli nel Branco Uccellina. Questa evidenza rappresenta una novità, in quanto negli anni precedenti (2006-2008), con la medesima metodologia di studio, era sempre stata udite le risposte dei cuccioli. Oltretutto, una importante conferma dall'incremento numerico del gruppo sociale dovuto alla produzione dei cuccioli era stata poi ottenuta nelle successive stagioni autunnali (2006-2008), grazie a sessioni di tracciatura di adulti e cuccioli associati.

Nel corso della stagione autunnale '09, a riprova di quanto accertato con la tecnica del *wolf-howling*, non sono state rilevate tracce dei piccoli al seguito degli adulti, quindi il branco è rimasto numericamente costante non solo durante l'autunno, ma anche nel successivo inverno.

Una visione integrata delle evidenze raccolte su sabbia e con la tecnica dell'ululato indotto, avvalorare l'ipotesi che non ci sia stata riproduzione del branco in conseguenza di quanto

probabilmente accaduto a cavallo tra aprile-maggio '09, quindi a causa della morte e/o dispersione di due esemplari appartenenti al nucleo sociale.

Alcuni elementi lasciano supporre che almeno un altro individuo, apparentemente solitario, graviti, anche solo parzialmente, nel territorio del Branco Uccellina. Sono state infatti effettuate alcune osservazioni di un esemplare solitario, ed in più occasioni sono state seguite tracce di un individuo sulla spiaggia di Collelungo.

Sarà interessante osservare, per quanto possibile dalle attuali tecniche d'indagine, il destino di questo ibrido, in particolare una sua eventuale integrazione nel branco presente nel PRM.

Durante il periodo di studio non sono stati documentati casi di predazione a carico del patrimonio zootecnico presente nel Parco ed aree limitrofe. Un contributo importante nella riduzione dei danni causati da grossi canidi è stato probabilmente dato dall'opera di sensibilizzazione degli allevatori sulle buone pratiche di prevenzione del danno, unitamente al sostegno offerto dall'Ente Parco nell'adozione di strutture di stabulazione del bestiame più efficienti, in particolare in quelle realtà zootecniche maggiormente interessate dal fenomeno negli scorsi anni.

Per quanto riguarda gli ungulati selvatici è stato documentato un caso di predazione sul daino, probabilmente riconducibile agli ibridi monitorati. Questa osservazione si integra in un quadro, alquanto consolidato negli ultimi anni, che vede il daino come preda maggiormente utilizzata dagli esemplari del Branco Uccellina. L'estensione della ricerca sull'ecologia alimentare di questi individui, tramite l'analisi dei resti indigeribili rinvenuti negli escrementi, potrà quantificare con precisione la reale importanza nella dieta di ogni singola preda disponibile nel PRM.

In continuità con le osservazioni effettuate nelle precedenti fasi della ricerca, gli esemplari avvistati nel PRM mostrano evidenti segni d'ibridazione col cane domestico. Gli aspetti fenotipici di questi grossi canidi evidenziano infatti tratti intermedi tra lupi e cani, a testimonianza di un evento di ibridazione avvenuto nel recente passato.

Bibliografia

- ARCESE P., A.R.E. SINCLAIR. 1997. The role of protected areas as ecological baseines. J. Wildl. Manage. 61(3): 587-602.
- BOITANI, L. 1976. Il lupo in Italia: censimento, distribuzione e prime ricerche eco-etologiche nell'area del Parco Nazionale d'Abruzzo. Pp. 7-42, in (F. Perdotti, ed.): S.O.S. Fauna. WWF Camerino.
- BOITANI, L. 1982. Wolf management in intensively used areas of Italy. Pagg. 158-172 in (F.H. Harrington, P.C. Paquet, ed.): Wolves of the world: perspectives of behaviour, ecology and conservation. Noyes Publishing Co., New Jersey. Pagg. 474.
- BOITANI, L. 1983. Wolf and dog competition in Italy. Acta Zool. Fennica 174: 259- 264.
- BOITANI, L. 1986. Dalla parte del lupo. Mondadori ed., Milano.
- BOITANI L., M.L. FABBRI. 1983a. Censimento dei cani in Italia con particolare riguardo al fenomeno del randagismo. Ric. Biol. Selv. N.73:1-42.
- BOITANI L., M.L. FABBRI. 1983b. Strategia nazionale di conservazione per il lupo (*Canis lupus*). Ric. Biol. Selv. 72:1-31.
- BOITANI L., P. CIUCCI. 1993. Wolves in Italy: critical issue for their conservation. Pagg.75-90 in (C. Promberger e W. Schröder, ed.): Wolves in Europe. Status and perspectives. Munich Wildl. Soc. Pagg. 136.
- BOITANI L., P. CIUCCI. 1996a. Programma di ricerca e gestione del lupo in Toscana:relazione finale. Dipartimento Agricoltura e Foreste, Regione Toscana, Firenze, aprile 1996. Pagg. 210.
- BOITANI L., P. CIUCCI. 1996b. Stato delle conoscenze del lupo (*Canis lupus*) in Italia: prospettive di ricerca e conservazione. Pagg. 15-30, in (F. Cecere, ed.) "Dalla Parte del Lupo" WWF Italia, Serie Atti e Studi n. 10. 160 pagg.
- BOITANI, L., P. CIUCCI. 1997. Strategia Nazionale di Conservazione del Lupo. Ministero dell'Ambiente, Progetto CEE-LIFE, Roma, giugno 1997. Pagg. 31
- BOITANI, L., F. FRANCISCI, P. CIUCCI, G. ANDREOLI. 1995. Population biology and ecology of feral dogs in central Italy. Pp. 217-244, in (J. Serpeli, ed.): The domestic dog: its

- evolution, behaviour and interactions with people. Cambridge University Press, Cambridge. 268 pp.
- CAGNOLARO L., D. RUSSO, M. SPAGNESI, B. VENTURI. 1974. Inchiesta sulla distribuzione del lupo in Italia e nei Cantoni Ticino e Grigioni (Svizzera). *Ric. Biol. Selv.* 59:1-75.
- CIUCCI P. 1994. Movimenti, attività e uso delle risorse del lupo in due aree appenniniche. Tesi di Dottorato di Ricerca, Univ. Roma "La Sapienza", Roma.
- CIUCCI P., L. BOITANI. 1991. Viability assessment of the Italian wolf and guidelines for the management of the wild and captive population. *Ric. Biol. Selv.* N.89.
- CIUCCI P., L. BOITANI. 1995. Il lupo come risorsa: la ricolonizzazione dell'Appennino settentrionale e nuove prospettive di conservazione della specie. Pp. 23-29, in: *Atti Conv. Naz. "La fauna selvatica maggiore delle Alpi Marittime e dell'Appennino ligure"*, Rotary International, Savona.
- CIUCCI P., L. BOITANI. 1996a. Piano di conservazione dell'orso bruno, *Ursus arctos*, nelle Alpi Orientali. Associazione italiana per il W.W.F., Roma, dicembre 1996. Pagg. 108.
- CIUCCI P., L. BOITANI. 1996b. Identification of research priorities for conservation of species by P.V.A. (Population Viability Analysis) procedures: the case of the Italian wolf. Pp. 95-104, in (M. Mathias et al. eds.): *Proceedings I European Congress of Mammalogy*, Museu Bocage, Lisbona. 313 pagg.
- CIUCCI P., L. BOITANI. 1998. *Il Lupo. Elementi di biologia, gestione e ricerca*. Istituto Nazionale della Fauna Selvatica, Serie "Documenti Tecnici", 23.
- CIUCCI P., L. BOITANI, E. RAGANELLA PELLICIONI, M. ROCCO, I. GUY. 1996. A comparison of scat-analysis methods to assess the diet of the wolf. *Wildlife Biology* 2(1): 267-278.
- CIUCCI P., L. BOITANI, F. FRANCISCI, G. ANDREOLI. 1997. Home-range, activity and movements of a wolf pack in central Italy. *J. Zoology*, London: 243:803-819.
- CIUCCI P., E. RAGANELLA PELLICIONI, L. BOITANI. 1997. *Impatto del lupo sul patrimonio zootecnico: entità dei danni e quadro legislativo*. Ministero dell'Ambiente, Progetto CEE-LIFE, Roma, giugno 1997. Pagg. 37.
- ESTES J.A. 1996. Predators and ecosystem management. *Wildl. Soc. Bul.* 24(3):390-396.

- FLOYD T.J., L.D. MECH, P.A. JORDAN. 1978. Relating wolf scat content to prey consumed. *J. Wildl. Manage.* 43(3):528-532.
- FRANCISCI, F., L. BOITANI, P. CIUCCI, G. ANDREOLI. 1988. Rapporto finale del progetto Canidi in Abruzzo. Relazione non pubblicata all'Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina. Ozzano Emilia, Bologna.
- Harrington, F. H., and L. D. Mech. 1982. An analysis of howling response parameters useful for wolf pack censusing. *Journal of Wildlife Management* 46:686-693.
- I.N.F.S. (Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica). 1996. Linee guida per la definizione di una strategia di conservazione del lupo in Italia. Allegato alla circol. prot. 7289/T-A 1 del 28.11.96. Ozzano Emilia, Bologna.
- MATTEUCCI C. 1987. Preliminary data on the ecology of a wolf *Canis lupus* L. population in northern Italy. Pagg in (B. Bobek, K. Perzanowski e W. Regelin, ed.): *Global trends in wildlife management. 18th IUGB Congress, Krakov 1987.* Swiat Press, Krakov-Warszawa 1992.
- MECH, L.D. 1996. A new era for carnivore conservation. *Wildl. Soc. Bull.* 24(3):397-401.
- NOSS, R.F. 1992. The Wildlands Project: land conservation strategy. *Wildl. Soc. Bull.* 10: 10-25.
- PAQUET, P.C., A. HACKMAN. 1995. Large carnivore conservation in the Rocky Mountains: a long-term strategy for maintaining free-ranging and self sustaining populations of carnivores. W.W.F. Canada, Toronto, Ontario. 52 pagg.
- PULLJAM, H.R. 1988. Sources, sinks and population regulation. *Am. Nat.* 132: 652-661.
- REGGIANI G., P. CIUCCI. 1994. Direttiva 92/42/CEE. Indagine sulla presenza di specie e habitat di interesse comunitario nei Parchi dell'Italia meridionale (Cilento-Vallo di Diano, Pollino, Gargano): gruppo mamalofauna, Carnivori. Co-op. Lynx, Roma. Pagg. 48.
- ZIMEN E., L. BOITANI 1975. Number and distribution of wolves in Italy. *Saugetierkunde* 40:102-112.

Il biancone (*Circaetus gallicus*) nel Parco Regionale della Maremma

[Francesco Petretti, Vincenzo Rizzo Pinna]

Introduzione

Nonostante sia una specie di aquila e superi i due chili di peso e un metro e ottanta centimetri di apertura alare, il biancone, noto anche come aquila dei serpenti europea, è un uccello rapace poco conosciuto perchè ha la capacità di passare inosservato e di condurre un'esistenza discreta nelle zone selvose meno frequentate dall'uomo.

Dopo aver trascorso la cattiva stagione nelle aride steppe del Sahel che si estendono subito a sud del Sahara e aver attraversato il Mediterraneo fra la Tunisia e la Sicilia, i bianconi tornano a prendere possesso dei loro territori di nidificazione che si estendono in tutte le aree calde e secche dell'Italia: dalla Maremma alla Valle d'Aosta nel versante occidentale, dalla Calabria ionica alle Marche e poi più su, nel Carso triestino, in quello orientale.

Con le ali distese, fermo contro vento, il biancone scruta con i suoi mobili e grandi occhi gialli ogni centimetro quadrato del terreno e una volta avvistato il rettile scende giù, lentamente, confidando nel fatto che i serpenti non hanno l'abitudine di guardare in cielo. Poi, a pochi metri dal suolo, accelera improvvisamente e piomba sulla preda.

Colpito dagli artigli, il serpente frusta l'aria con la coda e rizza il capo cercando di mordere il falco, ma il biancone para i morsi con le ali e affonda il becco sulla testa del rettile finendolo in pochi attimi.

Il biancone inghiotte il serpente tutto intero, lasciando penzolare dal becco solo la punta della coda, e torna al nido. Il pulcino deve afferrare la coda del serpente per sfilarlo dallo stomaco del padre o della madre e lo trangugia dando prova della stessa voracità dei suoi genitori.

Le caratteristiche del genere

Quando fu descritto per la prima volta alla fine del XVIII secolo dal naturalista Gmelin, il biancone fu classificato nel genere *Falco* che riuniva all'epoca gran parte degli "uccelli da rapina". Solo più tardi ci si rese conto di quanto fosse particolare la morfologia di questo rapace e delle specie ad esso strettamente imparentate, considerazione che portò

alla creazione del genere *Circaetus*, uccelli che non sono aquile nè albanelle, tantomeno poiane o sparrow. Sono aquile dei serpenti e basta, uniche nell'ordine degli Accipitriformi, fatto che non ha mancato di colpire la fantasia di molti se Peter Steyn, studioso e fotografo di rapaci africani, abituato a cimentarsi con aquile coronate e di Verreaux, apre così il capitolo sulle aquile dei serpenti nel suo libro *Eagle Days "Of all the eagles I have studied, the Snake Eagles fascinate me the most. They are by no means spectacular birds"* (Steyn 1972).

Il nome del genere è un misto di termini classici: *aetus* dal greco, significa aquila e *circa*, dal latino, significa quasi.

L'aquila dei serpenti europea o biancone è uno dei più grandi uccelli da preda della regione Palearctica poichè raggiunge l'apertura alare di 185 cm e il peso di 2,5 chilogrammi (Cramp *et al.*, 1980), conservando tuttavia una struttura molto leggera rispetto ad altri grandi rapaci euroasiatici. L'aquila reale (*Aquila chrysaetos*) raggiunge l'apertura alare di 190-240 centimetri, ma anche il peso di 6,5 chilogrammi, il grifone (*Gyps fulvus*) l'apertura alare di 230-270 cm e il peso record di 11 chilogrammi, mentre l'aquila del Bonelli (*Hieraetus fasciatus*) pur avendo l'apertura alare inferiore, ha un peso pari o mediamente superiore a quello del biancone: 170 centimetri di apertura alare contro 2,5 chilogrammi di peso. Il biancone può essere quindi considerato un aliante, prova ne è il basso valore del carico alare, cioè del rapporto fra il peso e la superficie delle ali e le grandi dimensioni della coda che è pari al 54-57% della lunghezza dell'ala (Brown 1976).

SPECIE		Carico alare
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	0,40
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	0,45
Gipeto	<i>Gypaetus barbatus</i>	0,56
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	0,58
Capovaccaio	<i>Neophron percnopterus</i>	0,60
Aquila del Bonelli	<i>Hieraetus fasciatus</i>	0,62
Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	0,67
Aquila di mare	<i>Haliaetus albicilla</i>	0,68
Grifone	<i>Gyps fulvus</i>	0,77

Carico alare di rapaci palearctici con peso compreso fra 1500 e 7000 grammi, espresso come rapporto fra il peso e la superficie alare (grammi/cm²) (da Brown e Amadon 1968)

Il modesto carico alare permette al biancone di raggiungere velocità di stallo molto

basse : appena 6,5 metri al secondo, molto meno ad esempio dei 9 metri al secondo sotto i quali non può scendere il grifone. Questa estrema lentezza nella progressione del volo favorisce ulteriormente l'esplorazione sistematica del terreno alla ricerca delle prede e il mantenimento della posizione dello spirito santo anche quando il vento è molto debole. Il biancone è infatti il più grande fra gli specialisti del volo stazionario che gli inglesi chiamano hovering e gli italiani spirito santo. In questa posizione le ali devono essere continuamente battute per mantenere la posizione. Lo fanno il gheppio (*Falco tinnunculus*), il martin pescatore (*Alcedo atthis*), i colibrì. Fra i grandi uccelli solo il falco pescatore (*Pandion haliaetus*) è in grado di fare qualcosa di simile, ma non in modo così perfezionato. Le poiane (*Buteo* spp.) praticano un volo surplace ma hanno bisogno di un forte vento contrario per mantenere la posizione.

Lo "spirito santo" del biancone dà una grande impressione di potenza: da lontano sembra quasi di vedere un pesante tappeto che sventola in aria. Le ali battono lente ma in profondità, con un movimento rotatorio, le alule sono completamente spiegate, le zampe pendono, il corpo ha una posizione quasi verticale, la coda ampia è completamente allargata e il capo è proteso verso il basso. Questa posizione, con la complicità di una brezza contraria, anche se molto debole, può essere mantenuta per quindici o venti secondi e il biancone la ripete a intervalli regolari spostandosi di poche decine di metri sempre posizionandosi contro vento.

Descrizione

Da lontano il biancone si riconosce bene perchè il capo è grande e prominente, le ali sono lunghe con le remiganti primarie ben separate e la coda è molto ampia. La silhouette caratteristica, l'atteggiamento dello spirito santo, il colore chiaro lo rendono inconfondibile. Ogni volta che si osservano i bianconi in condizioni difficili per la distanza e la luce si trova in fondo valida l'osservazione di Boudoint (1953) che suona pressappoco così : " è possibile confondere un altro rapace con un biancone, ma è molto difficile confondere un biancone con un altro rapace".

Per completezza si riporta una descrizione dettagliata delle caratteristiche morfologiche della specie, tratta da Bricchetti e Fracasso (2003).

“Rapace di dimensioni medio – grandi, decisamente superiori a quelle della poiana *Buteo buteo* e strutturalmente più simile a un’aquila. Tarsi non piumati e privi di calzoni. Quando è posato la testa appare nettamente grossa, tondeggiante e con occhi relativamente grandi, mentre in volo le ali risultano molto lunghe e piuttosto larghe, soprattutto rispetto al corpo; coda lunga come, o quasi, la larghezza dell’ala, con base più stretta ed angoli squadrati . Spesso effettua lo spirito santo , mentre in volo attivo appare piuttosto lento e relativamente pesante. Quando rotea il capo non risulta particolarmente grosso o sporgente e le ali vengono tenute praticamente piatte; in planata l’angolo carpale risulta tipicamente molto accentuato, perché l’ala viene spinta decisamente in avanti e nello stesso tempo tenuta leggermente arcuata” .

Adulto in periodo riproduttivo. Piumaggio nettamente bicolore, ma piuttosto variabile, con parti superiori brune e inferiori pressoché bianche , con macchiettature sul petto più o meno scure e sparse, talvolta estese o al contrario del tutto assenti.

In volo, osservato da sotto, si nota il sotto-ala con macchiettatura o barratura diffusa e più o meno intensa, mentre le primarie esterne (“dita”) non appaiono tutte nere, ma scure solo lungo i margini. Generalmente la gola e l’alto petto, più o meno intensamente bruni, si distinguono nettamente dal resto delle parti inferiori. Coda con 3-4 bande (appena accennate negli individui particolarmente pallidi) la sub apicale larga e le altre distintamente più strette e regolarmente distanziate . La mancanza di una netta tacca carpale scura lo distingue sempre dal falco pescatore *Pandion haliaetus* e da individui molto chiari di falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* e di poiana *Buteo buteo* entrambi decisamente più piccoli e con “dita” interamente scure.

Visto da sopra, oltre al caratteristico disegno della coda, si notano di solito una zona bianca alla base delle timoniere e le copritrici alari leggermente più chiare delle remiganti . Iride giallo – arancio, cera e becco grigi, quest’ultimo con apice più scuro: zampe di color grigio-blu.

Differenze nel piumaggio tra le stagioni assenti , non sempre ben definite tra classi di sesso ed età. Tendenzialmente il capo, la gola e l’alto petto appaiono bruno chiari o sfumati di grigio nel maschio, di un bruno piuttosto scuro nella femmina: sul ventre e sul sotto ala bianchi le macchie sono poco evidenti o del tutto assenti nel maschio,

molto marcate nella femmina. La colorazione dell'iride è il solo elemento per distinguere i bianconi in fasce di età: gli esemplari che iniziano a riprodursi, al terzo anno di età, hanno l'iride di color giallo chiaro. Con il passare degli anni il giallo si fa sempre più denso e vivace e si tinge di arancione, fino a diventare di un brillante color arancione negli esemplari che a hanno almeno setto-otto anni di età.

Giovane. Molto simile all'adulto e distinguibile solo in ottime condizioni di luce.

In volo da sopra le copritrici mediane e gli apici delle grandi copritrici appaiono nettamente più pallidi del restante sopra ala. Da sotto il bordo d'uscita dell'ala non è così rettilineo come nell'adulto, ma leggermente sinuoso, con margine biancastro uniforme (nell'adulto la contemporanea presenza di remiganti nuove e di altre abraste crea un bordo più irregolare), ma al contrario privo della banda subterminale grigia; parti inferiori del corpo molto bianche o con poche macchie, anche rossicce. Molto chiaro anche il sotto ala, con secondarie pochissimo barrate. Capo con cappuccio rossiccio, ma gola chiara. Iride giallo pallido, tarsi di color bianco sporco. Raggiunge il completo abito adulto nell'autunno del terzo anno.

Muta. Gli adulti sostituiscono le penne fra aprile e ottobre con un massimo in luglio. Le remiganti sono cambiate in sequenze irregolari per la sovrapposizione di diversi cicli annuali di muta (Cramp *et al.* 1980) ed è possibile trovarle sotto l'albero del nido e sotto i posatoi. La muta si interrompe alla fine della stagione riproduttiva (settembre – ottobre) e presumibilmente riparte in aprile, dopo che gli animali hanno raggiunto le località di nidificazione.

E' probabile che la muta completa delle penne del volo (remiganti primarie, secondarie e timoniere) sia completata in non meno di tre anni.

Nel giovane la sostituzione delle remiganti inizia tra marzo-maggio del 2° anno di vita, poi viene sospesa in settembre-ottobre quando alcune (2-4) primarie esterne e alcune secondarie centrali sono trattenute fino alla primavera del terzo anno.

Variazioni geografiche, "fasi" e dimorfismo sessuale

Il biancone è una specie piuttosto omogenea dal punto di vista morfologico nell'ampio areale che occupa, anche se le popolazioni dell'Asia orientale sono state separate in una

sottospecie *C. gallicus heptneri*, leggermente più grande della sottospecie tipo, la cui attendibilità è comunque messa in discussione da molti autori, tanto da essere stata trascurata e anche negata dagli autori che si sono occupati di questa specie negli ultimi anni (Del Hoyo 1994). I dati biometrici riportati in bibliografia per *C.g.gallicus* possono essere considerati più o meno validi per tutte le popolazioni, inclusa quella italiana

Fonte	Ala in mm	Becco in mm	Tarso in mm	Peso in g
Cramp <i>et al.</i> 1980	523 M	34,9 M	90,0 M	1664,0 M
	535 mm F	36,1 F	91,0 mm F	1735,0 g F
Brichetti e Fracasso 2003	505-565 M	31,0-39,0 M	84-107 M	1120-1900 M
	531-575 F	33,0-39,0 F	80-108 F	1370-1895 F
Questo studio (n = 36)	Non rilevata	35,3 (31,0-38,0)	93,3 (88,0-98,0)	1721,0 (1560-2010)

Esiste un modesto dimorfismo sessuale nelle dimensioni: la femmina sarebbe poco più grande del maschio (Cramp *et al.* 1980) e pesa circa il 10% in più, valore che corrisponde approssimativamente a 200 grammi. . Anche le misurazioni del tarso e del becco dei trentasei giovani dei monti della Tolfa suggeriscono che esistano due gruppi di dimensioni abbastanza ben discriminati all'estremità del gradiente: esemplari con becco minore di 36,0 mm e tarso minore di 94,0 sarebbero maschi, gli altri femmine, ma per il resto, nella parte centrale del campo di variazioni i dati biometrici si sovrappongono.

Anche se il biancone è caratteristico per il colore bianco delle parti inferiori barrate di bruno in modo più o meno accentuato, la variabilità del disegno consente di distinguere due estremi nella colorazione: individui scuri (il marrone sul petto e la barratura delle parti inferiori sono molto evidenti) e individui molto chiari (il capo è di color crema, quasi bianco e le parti inferiori sono quasi completamente bianche).

Tali estremi nella colorazione non possono essere definiti fasi perché esiste un gradiente continuo di piumaggi intermedi in cui si apprezza soprattutto il minore o maggiore contrasto fra le copritrici delle ali e le penne remiganti, il maggiore o minore contrasto fra la colorazione scura della gola e alto petto e quella bianca dell'addome , il colore marrone scuro o ocre chiaro del capo.

Si tratta di una variabilità nella colorazione simile a quella che si presenta nella poiana comune (*Buteo buteo*) che anche lì non dà luogo a vere e proprie fasi , ma ad un'ampia gamma di colorazioni intermedie fra estremi scuri e pallidi.

Secondo molti autori (Cramp *et al.* 1980) non esistono regole fisse per riconoscere i sessi in base alla colorazione. Da parte mia potrei aggiungere che ciò è possibile solo quando un individuo si trova all'estremità della scala cromatica : tutti gli individui molto scuri nelle mie aree di studio erano femmine, tutti gli individui molto chiari erano maschi, fatto stabilito durante gli accoppiamenti . Le colorazioni intermedie caratterizzavano invece tanto esemplari di sesso maschile che femminile.

Nel Museo Civico di Zoologia di Roma sono conservati, in pelle e montati, 17 bianconi: quelli della collezione Arrigoni degli Oddi provengono in buona parte dal Veneto, quelli della collezione Chigi dalla campagna romana .

La loro colorazione è assai varia e, sebbene il tempo abbia giocato la sua parte nello sbiadire il piumaggio degli esemplari montati esposti nelle vetrine del Museo, è possibile riconoscere fra quelli in pelle conservati nei cassetti esemplari chiari e scuri alcuni dei quali dal sesso determinato, informazioni che confermano il fatto che gli esemplari molto chiari sono in prevalenza maschi e quelli molto scuri femmine.

Anno e n di inventario	Località	Sesso	Colorazione
Collezione Arrigoni Degli Oddi			
05.10.1923	Veneto	F ad	Intermedia
06.11.1908	Sardegna	F ad	Intermedia
05.05.1900	Calabria	M	Intermedia
07.08.1898	Veneto	M	Intermedia
00.10.1881	Veneto	Juv.	Intermedia
01.04.1901	Veneto	F	Intermedia
Collezione Chigi			
n. 189 senza data	Castel Porziano	F ad	Fase scura
n.181 maggio	Castel Fusano	ad	Fase scura
n.188 08.10.1939	Carroceto (Latina)	F ad	Fase scura
n.182 22.05.1904	Castel Porziano	M ad	Intermedia
n.187 22.05.1908	Castel Porziano	F ad	Fase chiara
n.186 05.1907	Castel Porziano	M ad	Fase chiara
n.184 25.05.1937	Lazio-Sasso	F ad	Fase chiara
n.183 14.IV.1906	Castel Porziano	M ad	Fase scura
n.185 senza data	Castel Porziano	ad	Fase chiara
Collezione Aldobrandini			
n.1679 senza data	Campagna Romana		Intermedia
Altre collezioni			
n.1902 senza data	Lazio		Intermedia

Bianconi conservati nel Museo Civico di Zoologia di Roma

I giovani sono di solito scuri, quindi simili alla maggioranza delle femmine . In

particolare si notano i toni scuri delle parti dorsali e della gola-alto petto e solo a breve distanza sono evidenti alcuni particolari distintivi: la nuca biancastra, le tinte marroni del piumaggio sfumate di ruggine, le penne nuove e senza i bordi abrasi. Dei giovani, a meno che non siano molto scuri, non è possibile distinguere il sesso in base all'aspetto, bisogna quindi ricorrere all'analisi del DNA. La colorazione dell'iride permette in qualche misura di stabilire l'età dei bianconi: è di color giallo chiaro al primo anno, ancora gialla, ma più scura, al 2° anno, a partire dal 3° anno (quando il rapace inizia a nidificare) è di color giallo arancio e si fa con gli anni progressivamente più arancione. Durante la migrazione autunnale verso i quartieri di svernamento gli individui scuri superano largamente quelli chiari, addirittura sarebbero nel rapporto 9/1 secondo Christensen *et al.* (1974) che suggeriscono che la colorazione scura sia tipica dei giovani. Per questo motivo la percentuale degli animali scuri sarebbe così alta nei campioni autunnali.

È probabile che sia così, ma da soli i giovani non possono giustificare una percentuale così elevata di individui scuri, perché non può esserci più di un biancone giovane ogni due adulti. È invece possibile che Christensen *et al.* (1974) abbiano inteso includere fra gli animali "scuri" anche quelli di colorazione intermedia.

È anche ipotizzabile che in alcune popolazioni, soprattutto quelle mediterranee, gli esemplari scuri siano più numerosi, mentre nelle popolazioni più settentrionali e dell'Est europeo la quota di esemplari di colorazione intermedia o pallida sia più rilevante. Si spiegherebbe così l'elevata percentuale di individui chiari nel periodo tardo migratorio (aprile-maggio) che alcuni autori hanno notato in Liguria (Campora e Cattaneo 2006) quando le coppie mediterranee sono già impegnate nella cova. Si tratterebbe non di subadulti "privi di fissa dimora" ma di adulti diretti verso le parti più settentrionali dell'areale europeo.

Una volta accertato il sesso dei membri della coppia grazie all'osservazione del loro comportamento durante gli accoppiamenti, la variabilità della colorazione del piumaggio e la disposizione delle remiganti in muta consente di riconoscere poi i due partner anche ad una certa distanza, fatto che facilita l'interpretazione e la classificazione dei comportamenti.

Anche la voce è distinta: quella della femmina è più acuta , quella del maschio più sonora.

MATERIALI E METODI

La localizzazione delle coppie e dei nidi è stata possibile grazie a lunghe osservazioni con binocolo e cannocchiali da posizioni dominanti. Tali osservazioni sono avvenute di solito nelle prime fasi della riproduzione. Successivamente alla localizzazione del nido, pochi giorni dopo la schiusa dell'uovo (si è deciso di non visitare mai nidi con le uova per non disturbare i rapaci) è stato avviato il programma di videomonitoraggio.

Il sistema di videomonitoraggio è stato definitivamente messo a punto nel parco della Maremma nel 2007 (Petretti, Rizzo Pinna e Sammuri 2007).

La conduzione della attività di Ricerca Scientifica si è sviluppata affiancando alle tradizionali metodologie di indagine sul territorio e monitoraggio sistematico la progettazione ed installazione di attrezzature automatizzate di video/telecontrollo a distanza tecnologicamente avanzate.

Le attrezzature consistono in veri e propri sistemi indipendenti ed autonomi che "dialogano" tra loro grazie alla tecnologia wireless di trasmissione dati analogici e digitali. Vi sono stazioni "fisse" sul territorio (ripetitori/ponti radio) che si occupano di far transitare e rimbalzare il segnale e stazioni "mobili" rappresentate dalle unità che acquisiscono effettivamente il segnale sul punto di interesse (telecamere posizionate sul campo). Ognuna di queste stazioni è dotata di proprio comparto alimentazione costituito da un sistema di pannelli fotovoltaici opportunamente dimensionati e combinati in coerenza con il bilancio energetico preventivamente calcolato. I pannelli stessi sono installati talvolta su piccoli inseguitori solari al fine di sfruttare al massimo la resa in ogni momento e posizione in cui si viene a trovare la fonte di illuminazione rappresentata dal sole durante il suo spostamento giornaliero. Nello specifico, data l'adozione di telecamere che garantiscono anche la visione e ripresa notturna, in affiancamento ad appositi illuminatori ad infrarossi (invisibili e non impattanti né fastidiosi per le specie di selvatici osservate), il sistema comprende accumulatori di

servizio che forniscono l'energia occorrente ad assicurare il regolare funzionamento in assenza di illuminazione diretta.

Le attrezzature citate sono installate sfruttando ai fini dell'effettivo posizionamento i momenti di assenza (rappresentati dalle fasi di caccia e di approvvigionamento del cibo che portano l'animale ad allontanarsi sistematicamente) ed adottando sistemi di minime dimensioni, totalmente silenziosi e completamente integrati nell'habitat di riferimento grazie alla cura di particolari accorgimenti di mimetismo e camouflage al fine di rendere praticamente invisibile l'intervento. Le telecamere sono gli unici apparati delle stazioni mobili su campo ad essere poste a breve distanza dai nidi garantendo l'assoluta assenza di impatto e di volta in volta si opera avendo cura di servirsi di ritrovati tecnologici che possano garantire il miglior risultato in termini di resa ed efficienza in rapporto alle dimensioni delle attrezzature che divengono al trascorrere del tempo sempre più contenute.

Il segnale quindi transitando di ponte radio in ponte radio giunge alla sede del Parco, visualizzato su monitor ed acquisito da pc dedicato, il quale gestisce le immagini immagazzinando 24h su 24h ogni attività sul nido di Bianconi sia in ambito diurno che notturno. Le immagini sono puntualmente passate in rassegna in modo meticoloso ed i dati estratti per i vari ambiti di studio delle attività sono raccolti e schedati su apposite schede al fine di essere archiviati e soprattutto analizzati e confrontati.

L'attività di videomonitoraggio sviluppata grazie all'adozione di questo tipo di tecnologia rappresenta uno strumento unico che garantisce lo sguardo costante, instancabile, posto a brevissima distanza dal selvatico ed è al contempo priva di "controindicazioni" che potrebbero compromettere il normale comportamento dell'animale osservato. Nessun elemento impattante nei pressi di un nido, nessun fastidio né rumore, nessun particolare che rischi di rappresentare il minimo disturbo. Inoltre il punto di vista notturno spesso concede il modo di vivere sorprese inaspettate con ad esempio la ripetuta violenta interazione tra specie diverse dimostrata nel riproporsi della stessa modalità durante il corso di stagioni diverse (ad es. i voli radenti e gli attacchi di Allocco che nel cuore della notte piomba sul nido dei Bianconi). Ulteriori

aspetti essenziali dell' "occhio tecnologico" sono rappresentati dalla possibilità di analizzare ogni fase vitale quotidiana in riferimento agli aspetti etologici, aspetti legati alle fasi di presenza al nido, alle fasi di alimentazione, alle tempistiche, alla tipologia di prede catturate, alla classe di dimensione di esse, all'interazione tra gli adulti ed al loro comportamento nei confronti del piccolo. E' meraviglioso, dopo mesi di osservazioni e riosservazioni delle immagini sul monitor, riuscire a delineare addirittura aspetti caratteriali che contraddistinguono singolarmente i rapaci studiati.

E' stata inoltre impiegata una radio satellitare 45grammi PTT - Microwave Electronics USA destinata a uccelli di grande mole con montaggio a zainetto (back pack). Tale apparecchiatura ormai ampiamente utilizzata all'estero per il monitoraggio di lunghi spostamenti, per la prima volta con questo studio è stata applicata in Italia al biancone.

Area di studio

Le ricerche sono state effettuate nel parco regionale della Maremma nella Toscana meridionale. Il parco della Maremma ha la forma di un rettangolo: confina ad ovest con il mar Tirreno, a sud con la piana del basso corso dell'Osa e dell'Albegna, a Nord con i campi bonificati e intensamente coltivati di Grosseto mentre a est è delimitato dalla via Aurelia che separa il parco dalla bella regione collinare di Montiano, Magliano e poi Scansano e Montorgiali con i suoi boschi, i suoi oliveti estensivi, i suoi campi di cereali e i suoi pascoli di ovini frequentati da una discreta popolazione di bianconi.

La regione climaticamente è collocabile nei tipi mesomediterraneo lungo la costa e nelle zone esposte a sud e ipomesaxerico nelle zone interne.

Le precipitazioni sono inferiori ai 1000 millimetri annui con un massimo nei mesi autunnali e un minimo in luglio, periodo in cui si verificano condizioni di aridità più accentuate nella fascia costiera. La zona offre una straordinaria varietà di condizioni ambientali in relazione ai fattori climatici, all'orografia e alla costituzione dei suoli.

L'area di studio coincide con il territorio del parco regionale istituito negli anni Settanta e oggi esteso per più di diecimila ettari e composto da una distinta catena collinare costiera di natura calcarea, i monti dell'Uccellina, che raggiunge i 415 metri di quota a Poggio Lecci, da un'ampia area palustre alla destra e alla sinistra della foce del fiume

Ombrone con relativa fascia dunale e imponente pineta a pino domestico (*Pinus pinea*) che risale all'epoca delle bonifiche, da un insieme di aree agricole nei terreni redenti e strappati alla palude che fino alla fine del XIX secolo dominava tutta la piana di Grosseto.

Le alture sono ricoperte da una densa, a volte impenetrabile vegetazione di macchia mediterranea e lecceta (associazione del *Quercion ilicis*), con addensamenti di querce da sughero (*Quercus suber*), mentre nelle vallette e nei versanti più freschi compaiono cerri (*Quercus cerris*), roverelle (*Quercus pubescens*) e altre latifoglie.

Le colline sono praticamente disabitate, attraversate solo da alcune strade carrarecce percorse solo dai mezzi del parco, mentre le aree agricole ai piedi delle colline sono discretamente frequentate e piuttosto attivamente coltivate con oliveti, cereali, mais, foraggio. Il parco regionale, uno dei primi d'Italia, ha permesso di conservare l'ecosistema nella sua completezza conciliando le esigenze della conservazione con quelle dell'agricoltura, praticata in modo estensivo nella fascia pianeggiante, e del turismo interessato in particolare al godimento del lungo arenile sabbioso che si estende sulla destra e sulla sinistra della foce del fiume Ombrone.

I boschi sono in buona parte cedui in fase di maturazione, anche se molti di essi sono ancora soggetti ai periodici tagli mirati al reperimento di legna da ardere.

La fauna dell'area protetta è particolarmente ricca e conta non solo una imponente popolazione di ungulati come capriolo (*Capreolus capreolus*), daino (*Dama dama*), cinghiale (*Sus scrofa*), ma anche il bestiame allo stato brado, soprattutto le vacche della razza maremmana.

La comunità di falconiformi nidificanti è fra le più ricche che ci si possa aspettare in questa fascia tirrenica e conta undici specie nidificanti sicuramente o probabilmente.

Le coppie di bianconi occupano la catena collinare e sono più o meno regolarmente spaziate fra Talamone, estremità meridionale, e Alberese, estremità settentrionale. Non è escluso che una coppia nidifichi su alberi di pino nella palude della Trappola, che si trova nella fascia pianeggiante a destra della foce del fiume Ombrone.

SPECIE	STATUS	COPPIE
Biancone <i>Circaetus gallicus</i>	Migratore estivo	4-6
Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	Sedentario	2-3 ?
Albanella minore <i>Circus pygargus</i>	Sedentaria	2-3 ?
Sparviero <i>Accipiter nisus</i>	Sedentario	8-12
Astore <i>Accipiter gentilis</i>	Sedentario	?
Poiana <i>Buteo buteo</i>	Sedentaria	6-8
Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>	Migratore estivo	4-5
Falco pellegrino <i>Falco peregrines</i>	Sedentario	2
Lanario <i>Falco biarmicus</i>	Sedentario	0-1
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	Sedentario	10-15
Lodolaio <i>Falco subbuteo</i>	Migratore estivo	8-12

Rapaci nidificanti nel Parco Regionale della Maremma (da Morimando F., Nardi R. E Sammuri G. 2008).

RISULTATI

Fenologia

Il calendario riproduttivo è riassunto nella tabella che confronta i dati riferiti alla popolazione del parco della Maremma con quelli relativi alle coppie dell'Italia nord occidentale. Sullo stretto di Messina i bianconi transitano dalla seconda metà di febbraio per tutto il mese di marzo, quando nessun osservatore segue la migrazione dei grandi volatori, tanto sul lato siciliano che calabrese. Solo più tardi nella stagione questo diventa il primo avamposto regolarmente presidiato dagli osservatori del WWF e della Lega Italiana per la Protezione degli Uccelli per monitorare l'arrivo dei falchi pecchiaioli e dei nibbi bruni, ma a quel punto il passaggio dei bianconi è finito e resta solo un esiguo flusso di individui diretti a zone più nordiche oltralpe e di esemplari subadulti non ancora maturi sessualmente che compaiono anche nelle zone abitate dalle coppie già impegnate nella cova suscitando le loro accese rimostranze.

In Maremma i territori di nidificazione sono tutti occupati fra il 1 e il 15 marzo, nelle Alpi occidentali l'occupazione dei territori avviene nella seconda metà dello stesso mese, ad opera degli esemplari che provengono da Gibilterra e hanno fatto il giro del Mediterraneo occidentale prima di entrare in Italia dalla Francia, mentre nelle vallate del Trentino, nel Carso triestino e oltralpe l'insediamento delle coppie si completa nel mese di aprile.

FASI RIPRODUTTIVE	MAREMMA (ITALIA CENTRALE)	ITALIA NORDOCCIDENTALE (Campora e Cattaneo 2006)
Prima osservazione	25 /2	20-30/3
Insediamiento coppie	1-15 /3	Entro 30/3
Durata costruzione nido	20-25 giorni	14 giorni
Deposizione	31/3-16/4	2/04-12/05
Durata della cova	46 +/- 1 giorno	43-47 giorni
Schiusa	15/5-1/6	Fine maggio-25/6
Allevamento nel nido	70-75 giorni	70-75 giorni
Primo volo albero nido	22/7 -17/8	Fine luglio-10/8
Ultima osservazione	5 /11	27/10

Calendario riproduttivo del biancone in Maremma e nell'Italia nord-occidentale

E' possibile che il biancone maschio preceda di qualche giorno la femmina e prenda possesso del territorio occupato l'anno precedente o di un territorio comunque adatto e libero se si tratta di un animale alla sua prima esperienza riproduttiva. E' anche probabile che anche la femmina torni al territorio occupato nell'anno precedente, o si fermi nell'area presidiata da un maschio se si trova alla sua prima esperienza riproduttiva, fatto sta che in pochissimi giorni i territori appaiono subito occupati da entrambi i partner e una serie di comportamenti fa supporre che se non entrambi i coniugi, almeno uno dei due conosca quel territorio per avervi nidificato l'anno prima.

Fra l'insediamento della coppia e la deposizione vi è un intervallo di 20-25 giorni durante il quale i partner difendono il territorio, si accoppiano, costruiscono il nido: tale intervallo è piuttosto breve e la sua brevità è sottolineata anche da Brown & Amadon (1968) e farebbe supporre che le coppie siano già affiatate fra di loro e pratiche del territorio per avervi nidificato l'anno precedente.

In Italia centrale l'uovo è deposto fra il 31 marzo e il 16 aprile, con data media il 7 aprile. Rarissime sono le deposizioni tardive, probabilmente attribuibili a coppie ancora immature: nel parco della Maremma una coppia nel 2006 depose fra il 22 e il 24 aprile. La nidificazione andò comunque a buon fine.

Le date di deposizione tendono a coincidere con quelle riportate in letteratura, sebbene le popolazioni della Francia centrale e di buona parte della penisola iberica siano un po'

più tardive (Cramp *et al.* 1980) . Nei territori alpini i bianconi completano il loro arrivo entro la fine di marzo e depongono le uova di solito nella seconda metà di aprile con una deposizione tardiva registrata il 12 maggio (Campora e Cattaneo 2006). Nelle valli del Trentino e nel Carso triestino la deposizione cade fra la fine di aprile e i primi di maggio, circa un mese dopo rispetto alla Maremma. La durata della cova è di 46 +/- 1 giorno. In Italia centrale la schiusa si verifica fra il 15 maggio e il 1° giugno (data media di schiusa 23 maggio) e il primo volo del giovane dall'albero del nido avviene fra il 22 luglio e il 17 agosto (data media 27 luglio) dopo un periodo di 72,8 giorni in media trascorso continuativamente nel nido. Nel 2006 , 2007 e 2008 grazie alle telecamere sistemate presso tre nidi si è potuto accertare che il giovane biancone continua a tornare regolarmente sul nido per ricevere la preda dai genitori anche quaranta giorni dopo il primo volo. Sebbene tale dato sia disponibile solo per tre nidificazioni, le sole del resto seguite così a lungo grazie all'impianto di registrazione automatico, questo lungo e stretto legame con il nido pare sia la norma fra i bianconi. Anche nelle specie africane il giovane resta nel nido per periodi molto lunghi, anche fino a 90 giorni (Brown e Amadon 1968).

La durata complessiva del periodo di cure parentali nel nido (incubazione e allevamento) oscilla così fra 113 e 118 giorni nell'area di studio e 120 giorni nel Massiccio centrale (Boudoint 1951, Boudoint *et al.* 1953), cifra che non tiene conto di un lungo periodo post-fledging in cui il giovane biancone pur spostandosi nel territorio parentale continua a dipendere dai genitori.

Selezione dell'habitat

Il centro dell'attività di una coppia di bianconi per tutta la stagione riproduttiva è rappresentato dal bosco che circonda l'albero del nido. E' un'area estesa poche decine di ettari, frequentata assiduamente dagli adulti che vi sostano di giorno e di notte negli abituali posatoi ed è attivamente difesa dalle intrusioni di altri bianconi. All'interno di quest'area sono stati osservati nella quasi totalità i comportamenti nuziali (parate, accoppiamenti) e le interazioni agonistiche con altri individui di biancone. All'interno dell'area si trovano anche i posatoi abitualmente frequentati dagli adulti. La coppia

occupa un territorio che resta più o meno lo stesso anno dopo anno, dando prova di una grande costanza: due siti di nidificazione sono stati occupati per tre anni consecutivi , ma con la costruzione di nidi nuovi anno dopo anno in cinque casi su sei.

In questo stile di vita il biancone si comporta in modo del tutto originale rispetto ad altre specie di rapaci : tanto i nibbi (*Milvus migrans* e *M. milvus*) , che la poiana (*Buteo buteo*) e il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) ,per rimanere fra i grandi falconiformi silvani dell'Italia centrale tirrenica , di solito continuano a occupare anno dopo anno lo stesso nido, arricchendolo di materiali e rendendolo sempre più grande. I bianconi, invece, pur occupando lo stesso territorio, costruiscono nella stragrande maggioranza dei casi un nuovo nido ogni anno , sfruttando le varie opportunità offerte dagli alberi che si trovano in un'area estesa alcuni ettari. Se si prende come riferimento il primo nido trovato, negli anni successivi le nuove costruzioni si troveranno in linea di massima sempre all'interno di un'area di raggio 800 metri lì intorno.

Tutte le specie del genere *Circaetus* condividono l'usanza di costruire anno dopo anno nuovi nidi, ma tale comportamento sembra particolarmente spiccato nel caso del biancone europeo e di alcune popolazioni di questo in particolare, fra le quali si può sicuramente annoverare quella studiata nel parco della Maremma..

Altre popolazioni sono meno ortodosse in questo comportamento : nelle Alpi sono noti casi di nidi utilizzati nido anno dopo anno a volte per sette stagioni di fila (Campora & Cattaneo 2006) . Nel parco regionale della Maremma nel 2006 e nel 2007 venne utilizzato lo stesso nido, posto su una quercia da sughero,anche se si trattava di una costruzione sfruttata solo per pochi giorni nel primo anno perchè la coppia non vi depose.

Fra i rapaci di grandi dimensioni le aquile dei serpenti sono le poche, se non le sole, che cambino nido ogni anno e ne costruiscano uno nuovo, partendo da zero.

E' una strategia che ha i suoi vantaggi poichè in questo modo il nido della coppia non diventa mai troppo visibile e possono essere occupati anche alberi di modeste dimensioni sui quali un nido pluriennale divenuto inevitabilmente colossale per il successivo accumulo di rami finirebbe per essere troppo evidente.

Non è da trascurare anche il fatto che cambiare nido anno dopo anno riduce il rischio di

subire le infestazioni da ectoparassiti ematofagi e mallofagi che non mancano mai nel nido degli uccelli rapaci.

Le quattro coppie di biancone individuate hanno occupato in due casi il versante Est della catena collinare in bosco di *Q. ilex* con macchia, in due casi quello occidentale affacciato sul mare, in vegetazione più rada dominata da *Juniperus phoenicea*.

La scelta del sito di nidificazione non sembra influenzata dall'esposizione del pendio, fattore che sembra giocare un ruolo non indifferente nella disposizione dei nidi delle coppie di aree settentrionali e submontante che prediligono i pendii esposti a sud ovest (Boudoint 1953; Choussy 1973, Mingozzi 1978) .

Altri fattori ambientali sembrano invece influenzare la scelta del sito di nidificazione, fra questi :

- l'acclività del terreno , la presenza di rocce affioranti dalla vegetazione e di concavità del pendio (canali, piccole forre) che agevolino atterraggi e involi del rapace
- la collocazione del nido in posizione elevata nelle colline, in genere nel terzo superiore . Anche questa caratteristica è in funzione dell'esigenza di guadagnare rapidamente quota per raggiungere le zone di caccia.
- l'ampiezza e l'integrità della superficie boscosa limitrofa al nido che si estende per un raggio minimo medio di 380 metri formando una zona cuscinetto riservata e tranquilla di estensione mai inferiore a 45,3 ettari. Tale condizione, definibile come "remoteness" dell'area, distingue il biancone da tutte le altre specie di rapaci nidificanti nella zona che hanno esigenze molto minori

L'albero del nido

Nonostante le grandi dimensioni il biancone può nidificare su alberi insignificanti, come un piccolo leccio dal tronco di 20 centimetri , ignorando alberi monumentali a poca distanza.

Per due nidificazioni (sito B 2006, 2008) , sono scelti lecci (*Quercus ilex*) di modeste dimensioni (altezza da terra m 3,5 e 2,8) e due ginepri fenicei (*Junipers phoenicea*) (sito C 2006, sito D2009) che per quanto molto vetusti si alzavano di appena 2 m sul terreno

poichè crescevano in zona acclive. Altre cinque nidificazioni (sito A 2006, 2007, 2008 e B 2007) sono avvenute su grandi esemplari di quercia da sughero (*Quercus suber*), in posizione molto periferica nella chioma.

I bianconi hanno sempre scelto alberi sempreverdi, come avviene di solito anche in altre aree.

Il biancone infatti può nidificare su alberi di ogni dimensione e in ogni tipo di bosco, ma si accerta che l'albero garantisca il mascheramento del nido nel periodo in cui la struttura viene costruita (marzo-aprile) : in nessun caso in Italia centrale sono stati rinvenuti nidi di biancone in piante che non fossero sempreverdi o non fossero avvolte dall'edera o da altra vegetazione infestante , quando si trattava dei cerri e delle roverelle che a marzo sono all'inizio della fase di sviluppo del fogliame (Petretti 2008).

Il secondo fattore di scelta è rappresentato dalla posizione relativa dell'albero scelto rispetto a quelli vicini. Il biancone è grande: ha bisogno di spazio per atterrare e per involarsi. L'albero deve essere quindi dominante rispetto a quelli che lo circondano, meglio ancora se una brusca pendenza del terreno o un vuoto provocato da frane o erosione ampliano lo spazio libero subito sotto il nido, in poche parole allungano la pista di decollo o di atterraggio.

Strettamente collegata a questa necessita è la scelta della posizione del nido nell'albero. Di solito negli alberi di modeste dimensioni, come i lecci nelle leccete , il nido è posto sulla sommità in posizione molto esterna nella chioma .

Il nido è una costruzione molto piccola in proporzione alle dimensioni del rapace, caratterizzata da una modesta coppa centrale che accoglie l'uovo e dalla presenza di rami verdi aggiunti anche quotidianamente dagli adulti per tutto il periodo iniziale della cova e allevamento del nidiaceo.

Le dimensioni di un nido su leccio (sito B 2008) sono : asse minore cm 53,0; asse maggiore cm 58,0, spessore cm 29,0 .

La costruzione del nido è stata sempre opera dei bianconi nell' area di studio. L'analisi dei materiali utilizzati per la costruzione dei nidi evidenzia la presenza di 12 specie arboree e arbustive . Piccoli rami secchi o con fogliame verde sono raccolti sul terreno o direttamente dalla chioma degli alberi fino a 300 metri di distanza dal nido e sono

solitamente trasportati con il becco tranne quando sono molto voluminosi. Le coppie non usano quasi mai lo stesso nido in anni consecutivi. Nel parco della Maremma un nido è stato utilizzato per due anni consecutivi, ma il primo anno non vi è stata deposizione, nel secondo l'uovo non si è schiuso, Boudoint (1953) cita il caso di due nidi occupati ininterrottamente per 31 anni e Campora e Cattaneo (2006) hanno trovato che nelle Alpi le coppie utilizzano lo stesso nido anno dopo anno anche per sette anni consecutivi.

Le informazioni che derivano dall'analisi delle caratteristiche dell'habitat di nidificazione non sono fini a se stesse per quanto puntigliosa e a volte pignola possa sembrare la conta dei singoli alberi e la misurazione del loro diametro. Ne emerge infatti il quadro delle preferenze ambientali della specie e quindi la necessità di mantenere i boschi in determinate condizioni per consentirne la nidificazione e in definitiva la sopravvivenza, poichè la scarsità di siti di nidificazione adatti è uno dei fattori che limita maggiormente le popolazioni di uccelli rapaci (Newton 1979, 1991).

Densità di popolazione

La popolazione di biancone del parco della Maremma è ben individuata grazie ai confini delle aree di studio che sono piuttosto netti su gran parte del loro perimetro, anche se non si tratta di una popolazione isolata poichè almeno per un lato, subito a Est della linea ferroviaria e della SS 1 Aurelia, si collega con le coppie che abitano un vasto comprensorio ricco di boschi, di pascoli e complessivamente ben conservato nel quale i bianconi nidificano con regolarità e che si estende nei comuni di Montiano, Magliano, Scansano e Manciano (GR).

Coppie nidificanti si trovano sparse un po' in tutto il territorio attraversato dai fiumi Albegna, Ombrone, Trasubbie, Orcia, Fiora, Chiarone, Marta, Mignone e Arrone: in fondo tutta la vasta regione che include le provincie di Siena, Grosseto, Viterbo e almeno il cinquanta per cento di quella di Roma è abitata dai bianconi.

All'interno dell'area di studio si ritiene che esistano almeno 5 coppie nidificanti entro i confini del parco della Maremma. Da tali dati si ricava la densità della popolazione che può essere espressa come numero di individui o di coppie (territori) ogni 100 ettari. Nel caso dei bianconi, e degli uccelli rapaci in generale, considerati i bassi valori, si ritiene preferibile presentare il dato inverso, cioè il quoziente fra la superficie e il numero di coppie. Il dato che ne risulta esprime la superficie (in ettari o chilometri quadrati) per ciascuna coppia. Naturalmente tale valore è più basso se si considera solo la superficie potenzialmente adatta alla presenza della specie, eliminando le aree "di scarto" che non sono dai rapaci utilizzate.

Parametri	Densità (d) (kmq/coppia)	
	Monti della Tolfa	Parco della Maremma
n. coppie	15	5
Superficie totale	535 d =35,6 kmq/coppia	150 d=30,0 kmq/coppia
Superficie aree aperte(*)	285 d =19,0 kmq/coppia	50 d=10,0 kmq/coppia
(*) superficie occupata da pascoli e colture erbacee		

Densità riproduttiva nell'area di studio dei monti della Tolfa (da Petretti 2008) e nel parco Regionale della Maremma

I valori di densità generali, riferiti alle aree di studio nella loro interezza, non sono molto dissimili: differenti appaiono invece i valori di densità riferiti alle superfici aperte, quelle cioè frequentate dai rapaci per la ricerca delle prede. I valori riscontrati in Maremma sono quasi doppi rispetto a quelli trovati nei monti della Tolfa, ne consegue che in Maremma i territori di caccia potrebbero essere più produttivi .

Sono stati messi a confronto i dati della Maremma con quelli riportati in letteratura per altre popolazioni mediterranee , sebbene gli autori consultati non specificano se la superficie considerata sia costituita dalle zone boschive o da quelle aperte o da entrambe sommate.

Nel sud ovest della penisola iberica Amores (1981) ha trovato densità di 85 kmq/coppia (N= 6 coppie), sempre in Spagna Garzon Heydt (1973) riferisce valori più elevati, pari a 9,0 kmq/coppia (N = 4); Chandrinos (1981) nel delta dell'Evros in Grecia ha registrato la densità molto elevata di 2,5 Kmq coppia (su un campione di 40 coppie) e Vlachos & Papageorgiou (1994) 13, 7 kmq/coppia a Dadia, sempre in Grecia. Al contrario Cheylan (1981) per il sud della Francia riporta valori estremamente bassi di 161 kmq/coppia che si avvicinano ai valori di 115 kmq per coppia riscontrati nelle Alpi occidentali (Campora & Cattaneo 2006).

REGIONE	DENSITÀ (kmq/coppia)	AUTORE
Parco della Maremma	30,0	Questo studio
Monti della Tolfa (IT)	35,6	Petretti 2008
Spagna del sud (SP)	85,0	Amores 1981
Spagna (SP)	9,0	Garzon Heydt 1973
Delta dell'Evros (GR)	2,5	Chandrinos 1981
Foresta di Dadia (GR)	13,7	Vlachos & Papageorgiou 1994
Alpi occidentali (IT)	115,0	Campora & Cattaneo 2006
Francia meridionale (F)	161,0	Cheylan 1981

Densità riproduttiva della popolazione di biancone in diverse regioni del suo areale nel Palearctico occidentale

Appare evidente che le popolazioni di biancone in Europa presentano valori di densità molto variabili e accettando il fatto che tale eterogeneità di dati non dipenda dalla qualità delle ricerche effettuate, è inevitabile ammettere che esistono aree più produttive di altre , cioè più ricche di serpenti (ad esempio le zone limitrofe alle aree palustri alla foce del fiume Evros, in Grecia, studiate da Chandrinos) e aree invece con minore

disponibilità di cibo , ad esempio le zone brulle di media montagna nel Massiccio Centrale in Francia o nelle Alpi in Italia .

La densità è uno degli strumenti migliori per valutare non tanto le condizioni di salubrità di una popolazione in una determinata area, quanto la produttività dell'ambiente soprattutto in relazione alle risorse trofiche sfruttate da quel determinato animale.

E' difficile infatti decidere se sia più " sana" una popolazione di aquile dei serpenti con una coppia ogni 2,5 chilometri quadrati o una con una coppia ogni 161 chilometri quadrati: in entrambi i casi , se tali valori si mantengono stabili nel tempo e soprattutto se sono accompagnati da un buon successo riproduttivo , si può ipotizzare di trovarsi in presenza di uno stato di equilibrio che già di per sé è indice di condizioni buone o comunque accettabili perchè sono presenti tutte le coppie che quell'ecosistema è in grado di sfamare

La densità della popolazione di un rapace varia anche in relazione a diversi fattori, diversi dalla produttività delle aree di caccia. Tali fattori possono essere così riassunti:

- la struttura fisica del territorio
- il numero e la densità dei siti con caratteristiche idonee alla nidificazione
- il comportamento dei rapaci
- l'effetto di altri fattori limitanti legati in buona parte al disturbo antropico

Direttamente collegata alla densità della popolazione e alla dimensione degli home ranges è la distanza minima media fra coppie confinanti (minimum neighbour nearest distance) che si calcola tracciando i segmenti di linea retta che uniscono ciascun nido a quello ad esso più prossimo.

La distanza minima fra due nidi simultaneamente abitati è stata di 0,8 km nel 2007 (sito A e B).

Brown e Amadon (1968) citano distanze minime di 2 km per 5 nidi , Glutz *et al.* (1971) riportano valori medi di 2,1 km e una distanza minima di 1,1 km, Campora & Cattaneo (2006) riportano per l'Appennino settentrionale una coppia ogni 2,5 km nelle aree ottimali, una ogni 10 km in quelle meno adatte, con la distanza minima fra due nidi di 2 km. Joubert (2001) ha trovato nidi distanti appena 500 metri ma questo sembra un caso

decisamente insolito, sebbene Vlachos & Papageorgiou (1994) riferiscano di aver trovato nella Foresta di Dadia, nella Grecia nord orientale, nidi attivi distanti appena 640 metri, contro una media di 2,2 km

Considerando le diverse caratteristiche delle aree studiate in Europa si può ipotizzare comunque che in una popolazione di bianconi le distanze minime fra i siti di nidificazione oscillino fra 2,0 e 4,0 km.

Le coppie che nidificano a una certa distanza le une dalle altre di solito sono in contatto visivo fra di loro , poichè nessun ostacolo si frappone fra la zona del nido dell'una e dell'altra. Invece le coppie più vicine hanno territori di caccia divergenti: dal nido, situato in posizione eccentrica rispetto all'home range, si spingono in zone di alimentazione esclusive che tendono a non sovrapporsi. In questo aiutata anche dall'orografia del territorio che grazie a creste e alture "scherma" i campi visivi delle varie coppie e impedisce loro di "disturbarci" anche solo visivamente.

Localizzazione delle coppie

Sono stati individuati con certezza quattro siti di nidificazione e di ciascun nido sono state rilevate le coordinate con strumentazioni GPS, informazioni che sono a disposizione degli uffici del Parco e si mantengono riservate per garantire il miglior regime di protezione alla specie. Le località alle quali si farà riferimento con lettere alfabetiche sono :

A – Spaccasasso Poggio Alto, B - San Rabano, C – Salto del Granduca , D – Sito di Pratini

Monitoraggio delle nidificazioni

I dati raccolti negli anni di ricerca sono riassunti nella tabella sottostante:

SITO	ANNO	OCCUPAZIONE DEL SITO (T)	DEPOSIZIONE (E)	SCHIUSA (P)	INVOLO JUV. (J)
A Spaccasasso	2006	T	0	0	0
A	2007	T	E	0	0
A	2008	T	E	P	J
B - San Rabano	2006	T	E	0	0
B	2007	T	E	P	J
B	2008	T	E	P	J
C/D Granduca/Pratini	2006	T	E	P	J
C	2007	0	0	0	0
C	2008	0	0	0	0
A	2009	T	E	0	0
B	2009	T	E	P	0
C/D Granduca/Pratini	2009	T	E	P	J
E Castelmarino	2009	T	E	P	J
TOTALI	N = 13	11	10	7	6

Andamento delle nidificazioni di Biancone nel Parco Naturale Regionale della Maremma

Cause di mortalità della prole e di insuccesso riproduttivo

Non è stato sempre possibile accertare le cause che hanno determinato il fallimento di alcune nidificazioni. In 2 occasioni nel parco della Maremma l'uovo è rimasto intatto nel nido senza schiudere covato dagli adulti per periodi molto più lunghi della normale incubazione. Sembra comunque che una volta verificatasi la schiusa dell'uovo, la coppia di bianconi abbia molte probabilità di portare il pullus fino all'involo. In alcuni casi la nidificazione ha corso il rischio di fallire per il cedimento del nido a seguito di violenti temporali

Fra i rapaci notturni la specie di grandi dimensioni maggiormente diffusa in entrambe le aree è l'allocco (*Strx aluco*) presente e nidificante in tutti i siti occupati da coppie di biancone.

E' molto probabile che questo strigiforme sia il più pericoloso predatore di nidiacei di uccelli rapaci in tutto il comprensorio di studio e che la scomparsa di alcuni pulli dai nidi, apparentemente inspiegabile, possa essere attribuita a questi strigiformi. Eventualità che è suggerita dalle immagini registrate dalle telecamere a raggi infrarossi in due nidi di biancone nel parco della Maremma: ripetutamente, in diverse notti,

l'adulto sul nido, intento a covare il pulcino di un paio di settimane di età, è stato attaccato da un allocco che appariva all'improvviso alle spalle del biancone e lo colpiva violentemente alla nuca con gli artigli dileguandosi poi nella notte

E' probabile che l'allocco stesse attuando azioni di mobbing nei confronti del rapace che aveva nidificato troppo all'interno del suo territorio, ma mi chiedo che fine avrebbe fatto il pulcino di pochi giorni e del peso di poche decine di grammi se il biancone adulto fosse stato assente dal nido anche se solo per pochi attimi.

Nel territorio del parco della Maremma abbonda comunque anche la Martora (*Martes martes*) che potrebbe insidiare uova e pulli della specie : nel 2007 sito B la telecamera automatica che riprendeva un nido di biancone registrò la visita notturna di una faina (*Martes foina*) che esplorò il nido quando esso era stato ormai abbandonato dai rapaci, probabilmente attratta dall'odore dei resti delle prede e dei rapaci.

Ciclo di attività

Grazie a periodi di osservazione continui registrati dalla videocamera, si è potuto ricostruire il ciclo giornaliero di attività degli adulti , inserendo i dati in una tabella in cui le principali attività sono classificate in due categorie : tempo di permanenza al nido, tempo trascorso via dal nido .

In condizioni di tempo buono che sono quelle prevalenti da maggio ad agosto i bianconi potevano essere scorti alle prime luci dell'alba nel territorio limitrofo all'albero del nido: un esemplare poteva essere in cova sul nido , l'altro era posato bene in vista sul posatoio dove aveva trascorso la notte, situato ad alcune decine di metri dall'albero del nido, a volte più lontano, sull'altro pendio del valloncello , sempre comunque in una posizione dominante da cui poteva controllare bene il suo nido.

Prima della deposizione dell'uovo o nelle fasi più avanzate dell'allevamento, quando il nidiaceo ormai grande trascorrevano la notte da solo nel nido, entrambi i bianconi erano visibili all'alba sui posatoi.

Come tutti i grandi uccelli rapaci , anche i bianconi potrebbero essere definiti "indolenti" secondo una visione squisitamente antropomorfa. Così li definisce Paul Geroudet (1955) "*le Circaète est sans doute nonchalant, enclin à se reposer longuement sur un*

arbre ou un rocher, surtout par temps défavorable. Mais son habilité de voilier est magnifique dès qu'il sent l'air le porter.

Il tempo sul posatoio era speso nella meticolosa cura del piumaggio e l'avvio della giornata appariva particolarmente lento. Di rado il biancone partiva direttamente per una spedizione di caccia, di solito faceva un breve spostamento dal posatoio al nido a volte vi portava un ramo o delle fronde o andava semplicemente a fare visita al partner che vi aveva trascorso la notte o al pulcino. La vera partenza per il territorio di caccia avveniva piuttosto tardi nella mattinata, quando l'aria si è già scaldata, di solito intorno alle 8 o alle 9 ,orario che, nei mesi della tarda primavera e dell'estate, corrisponde a tre o quattro ore dopo l'alba.

Allora lascia il posatoio direttamente, senza più passare per il nido, prende quota su una corrente termica che va a cercare sempre nello stesso luogo, di solito in corrispondenza delle radure e delle rocce dove la mancanza di vegetazione favorisce il riscaldamento del terreno.

Guadagna quota con alcuni giri, subisce il consueto attacco della coppia di cornacchie che nidifica in zona , una sorta di buon giorno , e poi, raggiunta la quota desiderata, parte con una lunga scivolata per i territori di caccia , anche in questo caso rispettando uno schema fisso .

Chi è sul nido, impegnato nella cova dell'uovo o del pulcino piccolo, continua a farlo.

Il tempo che trascorre fra la partenza per la caccia e il rientro al nido con la preda dipende, ovviamente, da quando il biancone riesce a fare suo un serpente. A volte dopo quindici minuti è già di ritorno con il serpente nel becco, a volte passano ore intere e se non è riuscito a catturare la preda il rapace può comparire nella zona del nido, e limitarsi a sorvolarla per spostarsi in un altro terreno di caccia situato dalla parte opposta rispetto a quello che ha battuto prima . A volte, ma è difficile che lo faccia perché la spinta a procurare il cibo è più forte, può posarsi su un posatoio o può visitare il nido portando un ramo con foglie verdi. In queste occasioni di solito riparte subito per proseguire la battuta di caccia.

Il biancone con la preda invece torna al nido e lo fa a volte direttamente, a volte indugiando per controllare la zona con alcune ampie manovre aeree.

Quale dei due comportamenti venga adottato dipende molto dalle caratteristiche dell'individuo.

Esistono esemplari diffidenti che prima di scendere al nido con la preda compiono passaggi in alto, sorvolano la zona, si accertano che tutto sia tranquillo, perdono quota e poi scendono al nido. A questi esemplari basta un particolare estraneo, una modifica impercettibile nell'area del nido (ad esempio un telo mimetico che sbatta al vento) per suscitare sospetto e anche allarme. Possono prolungare ulteriormente i controlli e scendere solo quando si sentono perfettamente sicuri, ignorando i fischi con cui il giovane o il partner in cova li chiamano.

Altri esemplari sono particolarmente tranquilli e sicuri di sé, al limite dell'incoscienza: tornano direttamente al nido annunciandosi con una serie di vocalizzazioni.

Questi bianconi "confidenti" o "incoscienti" sono talmente concentrati nel trasporto della preda che non prestano la minima attenzione a macroscopici fattori di disturbo, come un uomo in piedi a cinquanta metri dal loro nido.

Le modalità di consegna della preda variano: nell'eventualità che nel nido ci sia l'altro partner, questo può alzarsi in volo e raggiungere il compagno anticipandone il rientro. Il cacciatore con la preda nel becco, di solito punta al nido e dopo pochi secondi vi atterra anche l'altro che era partito per incontrarlo.

Più spesso, il partner in attesa resta sul nido, grida per chiamare il cacciatore e lo accoglie reclamando a gran voce la consegna della preda.

La consegna del bottino di caccia avviene di solito nel nido poiché è una manovra complessa e non può essere fatta altrimenti, come invece fanno tanti rapaci, basti pensare alle albanelle che consegnano la preda al partner lanciandola in volo o gli astori, gli sparvieri e i falchi che invitano il partner fuori dal nido su un posatoio per effettuare la consegna del cibo.

Consegnata la preda al partner o al nidiaceo, il biancone impegnato nell'approvvigionamento alimentare riparte per una seconda battuta di caccia o va a posarsi su uno dei posatoi per trascorrervi un po' di tempo.

La giornata va avanti così, con attività venatoria di solito fino alle 12, poi nelle ore più calde vi è una fase di riposo fra le 12 e le 15 spesa sul nido e sui posatoi e poi, con

l'abbassarsi del sole, c'è una ripresa dell'attività di caccia nel pomeriggio, fino alla conclusione della giornata intorno alle 18 o 19 quando l'adulto o gli adulti rientrano ai posatoi o al nido per superare la notte.

Il nidiaceo

Per facilitare l'esposizione delle informazioni sulle cure parentali, il periodo di accrescimento del pullus è stato suddiviso in tre fasi principali.

Prime tre settimane : da 0 a 20 giorni di età

Il pullus è coperto di piumino bianco . L'iride è di color grigio perla, il becco è biancastro con la punta della mandibola superiore nera, le zampe sono grigio molto chiaro. Le prime penne si sviluppano avvolte in astucci sul dorso , sul capo e sulle ali a partire dal 18° giorno

Da 21 a 40 giorni di età

Il piumino viene progressivamente sostituito dal piumaggio giovanile completo. All'età di 30 giorni le remiganti e le timoniere sono ancora lunghe pochi centimetri e per 2/3 sono avvolte negli astucci. Al 40° giorno il piumaggio del dorso si presenta ben sviluppato , ma resta ancora molto piumino sul capo e sotto le ali. Il becco diventa grigio con la punta della mandibola superiore nera , l'iride di color giallo pallido e le zampe di color bianco sporco

Da 41 a 60 giorni di età

A 55 giorni di età il piumaggio è completamente sviluppato. Anche se in modo meno evidente i giovani già si presentano di colore chiaro, scuro o intermedio. Tutti gli individui comunque hanno le parti marroni soffuse di rossiccio, la nuca chiara , i margini delle copritrici di color fulvo e l'iride di color giallo chiaro. Il becco è grigio , le zampe di color grigio chiaro, quasi bianco sporco.

Cure parentali

Per una più comoda trattazione si è distinto il ciclo riproduttivo in quattro fasi:

1. Incubazione

La cova è pressoché continua, per l'80% delle ore del giorno (alba-tramonto) è compito della femmina che viene alimentata dal maschio, in alcuni casi il maschio non vi ha preso parte, in altri ha contribuito per il 20% del tempo complessivo dando il cambio

alla compagna in occasione dei trasporti di preda.

Nei nido monitorato con la telecamera nel parco della Maremma nel 2007 solo la femmina è rimasta di notte nel nido per covare l'uovo .

Il maschio ha sempre alimentato la femmina e l'uovo è rimasto incustodito solo per periodi variabili fra pochi minuti fino a un'ora in caso di giornate calde e soleggiate nei primi giorni dell'incubazione.

L'individuo in cova è molto attento a quanto avviene intorno ad esso, preferisce rimanere accovacciato sull'uovo quando un intruso si avvicina, per involarsi solo all'ultimo momento

2. Allevamento : primo periodo, fino all'età di 20 giorni

Il comportamento degli adulti nelle prime fasi è simile a quello che tengono durante l'incubazione . La femmina "cova" il pulcino per gran parte del tempo (circa l'80% delle ore di luce e il 100% delle ore notturne) .Nel nido monitorato con la telecamera nel parco della Maremma nel 2007 la femmina è rimasta tutta la notte con il pulcino per le prime tre settimane dopo la schiusa. Per gli altri nidi ho osservazioni meno sistematiche, ma almeno in quattro notti relative a due distinte nidificazioni sempre e solo la femmina ha sostato sul nido con il pulcino di notte.

Durante il giorno entrambi gli adulti possono riparare il pulcino dalla pioggia o dai raggi del sole. Il pullus reagisce al calore ansimando con il becco aperto , sollecita l'attenzione dei genitori emettendo flebili vocalizzazioni che suonano " kiòt kiòt"

Il pullus resta sdraiato nella coppa centrale del nido quando è molto piccolo, ma già dal decimo giorno di vita può rizzarsi sui tarsi anche se con difficoltà per defecare verso il bordo e trascinarsi negli angoli in ombra quando il sole è troppo forte.

In questo periodo il maschio continua a giocare il ruolo prevalente nell'approvvigionamento alimentare dal momento che in tutte le osservazioni cumulate ha portato al nido l'80% delle prede, la femmina il 20%. Queste sono spezzate e presentate al nidiaceo in piccole porzioni . Entrambi i sessi imbeccano il pullus Solo negli ultimi giorni il pullus comincia a inghiottire intere le prede più piccole, aiutandosi con le zampe.

3. Allevamento : secondo periodo, da 21 giorni fino all'età di 40 giorni

Il nidiaceo ha un comportamento molto più attivo, si sposta nel nido per cercare le zone in ombra e si avvicina al bordo dove di solito atterrano gli adulti con la preda. Per alimentarsi comincia a tirare il serpente quando l'adulto lo ha ancora nel gozzo e lo aiuta a liberarsene. I serpenti sono inghiottiti quasi sempre interi o in pezzi se sono molto grandi. Difficilmente l'adulto consuma le prede portate al nido anche se solo parzialmente. Un pullus è stato da me osservato per due ore tentare di inghiottire un biacco a partire dalla coda: poi è riuscito a prenderlo per il capo e lo ha inghiottito in pochi minuti. L'abilità a maneggiare la preda e inghiottirla a partire dalla testa viene acquisita quindi con il tempo. Entrambi i sessi partecipano al trasporto di prede e di rami, ma con impegno molto diverso. La femmina trascorre nel nido frazioni del giorno, allontanandosene per periodi sempre più lunghi, ma vi trascorre la notte per intero, almeno per quanto risulta dalle registrazioni notturne della videocamera posta nel nido di una coppia nel parco della Maremma nel 2007

3. Allevamento : terzo periodo, da 41 giorni fino ai primi esercizi con le ali (60 giorni)

Fra le attività del giovane che è in grado di stare ritto sulle zampe a lungo anche se trascorre buona parte della giornata accovacciato vi sono la cura del piumaggio e la manipolazione dei piccoli rami che trova nel nido. Tutte le prede sono portate al nido intere e sono inghiottite dal giovane che le sfilava dalla bocca del genitore o le raccoglie sul nido se questo le deposita direttamente con un vigoroso scuotimento del capo. Molti serpenti sono portati ancora in vita : la coda e il tronco del rettile che esce dal becco del genitore si contorcono e spesso si stringono intorno al collo dell'adulto o del giovane oppure si intrecciano formando nodi assurdi. Non si tratta di riflessi nervosi, ma di movimenti volontari estremamente energici: mi sembra che l'adulto in questo modo voglia mettere alla prova il giovane per insegnargli a uccidere e a inghiottire nel migliore dei modi anche le prede più corpulente. Un cervone o un saettone di grandi dimensioni, che superano i centotrenta centimetri di lunghezza e i quattrocento grammi di peso, sono serpenti formidabili, forti e aggressivi: sebbene resi parzialmente inoffensivi da alcune beccate e dalla probabile frattura della colonna vertebrale all'altezza del tronco , mettono a dura prova le capacità di killer del giovane.

Uno dei due partner svolge il ruolo predominante nell'alimentazione del giovane e molto spesso continua ad essere il maschio non solo il principale procacciatore di alimento, ma anche il responsabile del trasporto della preda al nido .

A volte i due partner si possono incontrare nel nido con una preda ciascuno, ma più spesso la femmina segue immediatamente il maschio appena questo si posa con il serpente e assiste al trasferimento della preda dal padre al figlio.

Quando il giovane è nelle ultime settimane di permanenza al nido di solito gli adulti assumono un comportamento molto elusivo per non segnalare la presenza del nido a potenziali predatori : le visite sono rapide, gli adulti non sostano sul nido che per pochi attimi, non vi trascorrono mai la notte.

4.Nidificazione

Nel 2006 l'uovo non schiuso al sito B fu covato per altre sei settimane circa.

Considerazioni sulle cure parentali

Osservazioni più prolungate permetterebbero di analizzare in modo più compiuto il comportamento dei membri della coppia durante la nidificazione, ma questi dati già consentono di fare alcune considerazioni riguardo al ruolo dei partner nelle cure parentali.

A differenza di quanto avviene per molte altre specie di uccelli, anzi per la gran parte di esse, fra le quali i ruoli del maschio e della femmina sono ben distinti e costanti, sia che il maschio si disinteressi della covata sia che partecipi alle sue cure in misura più o meno importante, fra i bianconi ho notato che esiste un'ampia varietà di comportamenti individuali.

Entrambi i partners possono covare l'uovo e accudire il pulcino, alimentarlo , riscaldarlo e proteggerlo dal sole e dalla pioggia , ma il contributo dei due varia molto da coppia a coppia. Esistono maschi assidui al nido tanto quanto la femmina che a malincuore le cedono l'uovo nel cambio alla cova e che si affrettano a reclamare il diritto di accovacciarsi sull'uovo o sul pulcino appena arrivano con la preda, altri invece che partecipano marginalmente alle cure parentali, limitandosi a lasciare la preda alla compagna o al giovane , trattenendosi solo per qualche istante sul nido. Questi maschi possono anche non sedersi mai sull'uovo o farlo per pochi minuti se la femmina si

allontana per sgranchirsi le ali.

A sua volta la femmina può essere talmente assidua da non lasciare mai l'uovo (la femmina di una coppia il cui uovo non schiuse nel parco della Maremma nel 2006 restò sul nido per dodici giorni ininterrottamente) oppure da restare sul nido con il pulcino di giorno e di notte anche quando questo è abbastanza grandicello (oltre le tre settimane di età) e ha già sviluppato le penne sul dorso. In questi lunghi periodi le femmine in questione non hanno mai contribuito alla ricerca del cibo, dipendendo totalmente dal maschio. Esistono al contempo femmine che lasciano incustodito l'uovo durante l'incubazione, a volte per un'ora o più, e che si emancipano dal nido molto presto dopo la schiusa partecipando con il maschio all'approvvigionamento alimentare, ma in modo marginale.

A dispetto di questa grande variabilità di atteggiamenti, veri e propri stili di vita individuali che con il tempo si impara a comprendere e a valutare, il comportamento riproduttivo del biancone presenta comunque quattro elementi costanti.

Primo :le cure parentali sono molto lunghe

Secondo: il maschio contribuisce in modo sostanziale all'allevamento del pulcino

Terzo: entrambi gli adulti riducono progressivamente il tempo di permanenza sul nido o nei suoi pressi man mano che il giovane si sviluppa

Quarto: il giovane dopo il primo volo continua a tornare al nido per ricevere la preda per un periodo lungo anche sei o sette settimane.

Mentre le lunghe cure parentali e la progressiva riduzione della presenza al nido da parte degli adulti sono elementi della strategia riproduttiva comuni a molte altre specie di grandi uccelli rapaci, il contributo del maschio all'allevamento e alla cova e il lungo periodo di fedeltà al nido da parte del giovane dopo l'involo, sono comportamenti piuttosto singolari e raramente replicati dagli altri falconiformi e testimoniano ancora una volta l'impegno con cui la coppia si dedica alla cura dell'unico grande uovo.

Per ogni coppia l'uovo e soprattutto il pulcino rappresentano infatti un investimento prezioso tanto che anche nei casi in cui le uova non schiudono gli adulti non si danno per vinti e continuano a covare. I periodi di incubazione si protraggono raggiungendo tempi lunghissimi anche di 87 giorni in un caso nel parco della Maremma (41 giorni

oltre il tempo normale di incubazione) .

Non esistono in bibliografia casi di deposizioni di rimpiazzo se l'uovo va perduto e io non ho mai notato niente del genere.

Reazioni degli adulti e del nidiaceo nei confronti degli intrusi

Le differenze di comportamento fra coppia e coppia non si limitano al ruolo dei partner nelle cure parentali, ma riguardano anche gli atteggiamenti di difesa e di allarme quando ci si avvicina a un nido: ci sono bianconi che allarmano e volteggiano bassi sull'intruso e guadagnano quota rimanendo a roteare in alto solo quando si sale sull'albero, bianconi che scompaiono come fantasmi al minimo segno di pericolo e si fanno rivedere dopo ore, bianconi che restano sull'albero del nido e sbattendo vigorosamente le ali difendono il pulcino dall'uomo che salendo sul tronco ancora non si è palesato .

Gli atteggiamenti più comuni sono comunque i seguenti.

Durante l'incubazione e nelle prime fasi di allevamento, l'adulto che siede sul nido preferisce acquattarsi tanto che è possibile avvicinarsi a pochi metri dall'albero senza provocarne la fuga. Un nido di biancone, ben celato dalla chioma, è molto difficile da scoprire e appare abbandonato anche se vi è l'adulto o un giovane sopra. Se l'osservatore continua ad avvicinarsi l'adulto si alza in volo all'ultimo momento in silenzio , dileguandosi con un volo lungo, basso sulla chioma degli alberi, senza battere le ali. Solo quando è a qualche centinaio di metri di distanza interrompe la planata e inizia a roteare guadagnando quota sulla zona del nido per controllare cosa sta avvenendo.

Il nidiaceo ricorre a due differenti comportamenti di reazione quando si sale sul nido: si acquatta sul fondo fingendosi morto , come farebbe l'adulto in cova, oppure adotta una postura aggressiva spalancando il becco, aprendo le ali e rizzando le penne della nuca . In questi casi può colpire con gli artigli. Se viene sorpreso su un ramo fuori dal nido , il giovane si "congela", piegandosi lentamente sulle zampe e , sebbene sia perfettamente visibile, si accovaccia sul ramo con gli occhi spalancati e il becco semiaperto convinto in cuor suo di essere perfettamente mimetizzato come se si trovasse nella sua piattaforma avvolto da rami e fronde.

In rari casi , soprattutto quando il pullus è ancora coperto di piumino, i genitori mostrano un comportamento aggressivo e ansioso e volano a circa 50 metri di altezza emettendo caratteristiche vocalizzazioni.

Involo del giovane

Il giovane biancone con il piumaggio completamente sviluppato, distinto dagli adulti per il colore giallo chiaro dell'iride e per pochi altri particolari, resta nel nido da solo per giorni interi. I trasporti di prede si vanno rarefacendo, possono anche avvenire una volta al giorno e in rari casi solo una volta in due giorni. Gli adulti sembrano aver abbandonato l'area del nido. E' un questa fase che il giovane comincia a spostarsi sui rami dello stesso albero, attendendo l'arrivo degli adulti per tornare sul nido a ricevere la preda. Tale fase, che inizia intorno al sessantesimo giorno di età, inaugura un periodo più o meno lungo di dipendenza dai genitori sull'albero del nido e nelle vicinanze. Dipendenza di carattere alimentare che si prolunga per periodi variabili ma in ogni caso cessa con la partenza migratoria. Dopo il 10 ottobre tutti i siti occupati da biancone risultano abbandonati. L'emancipazione dal nido avviene lentamente e in modo graduale: grazie alle immagini registrate dalle telecamere posizionate nei nidi del parco della Maremma, si nota che il giovane biancone alterna lunghe soste sdraiato nel nido alla ricerca dell'ombra soprattutto nelle ore più calde del giorno, a periodi sempre più lunghi in cui sta in piedi e batte le ali, avvicinandosi al bordo della piattaforma.

Dopo l'ottava settimana di età , quando la posizione dei rami lo agevola. il giovane comincia a raggiungere con passi e brevi saltelli i rami immediatamente esterni al nido che diventano i suoi abituali posatoi quando attende l'arrivo della preda che gli adulti continuano comunque a lasciare nel nido dove il giovane si reca a riceverla. L'utilizzazione dei rami dell'albero del nido diventa sempre più frequente, il giovane vi trascorre gran parte della giornata prima dell'involo che può essere uno spostamento ampio alcune centinaia di metri o un semplice trasferimento di poche decine di metri a un albero vicino, operazione che di solito avviene in giornate di forte vento che il giovane sfrutta per aumentare la sua portanza.

Una volta lasciato il nido il giovane continua a muoversi nei paraggi e vi torna regolarmente, ammesso che non si sia spinto troppo in basso o troppo lontano, per

ricevere la preda e consumarla: nel caso di un nidificazione nel parco della Maremma il giovane ha continuato a tornare nel nido per mangiare i serpenti per più di 45 giorni dopo aver lasciato per la prima volta l'albero di nidificazione.

La data del primo volo assume quindi un significato relativo, poiché non è associata a un vero e proprio abbandono dell'area di nidificazione tantomeno ad una emancipazione dai genitori che continuano ad alimentare il piccolo per periodi molto lunghi

Comportamento alimentare

I bianconi fanno pochissimi boli o borre: se ne trovano alcuni sotto i posatoi ma di solito i serpenti vengono digeriti in modo talmente completo che è difficile trovare resti significativi e identificabili nei rigetti, tantomeno è possibile risalire alle dimensioni dell'esemplare predato. Pensare quindi di studiare l'alimentazione di un biancone o di qualsiasi altra aquila dei serpenti a partire dalle borre è di fatto impossibile (Petretti 2008). L'analisi dell'alimentazione è quindi esclusivamente frutto dell'analisi delle sequenze filmate registrate dalle telecamere automatiche.

Di ciascun esemplare si è rilevato la specie, le dimensioni approssimative (tre casi di grandezza), l'orario di trasporto al nido, il sesso dell'adulto con la preda.

Gli esemplari più snelli sono i biacchi di sesso maschile, i più tozzi le vipere, anche se le natrici, raggiunta una determinata età, crescono molto poco in lunghezza mentre continuano ad aumentare in diametro del tronco.

Alcune femmine di natrice dal collare raggiungono un notevole peso pur restando intorno ai 100 cm di lunghezza: sono chiamate in dialetto "rospare" e poiché la loro testa è triangolare e la coda è molto tozza soprattutto se ricresciuta dopo una amputazione, vengono comunemente confuse per vipere e godono degli onori delle cronache giornalistiche dopo essere state scioccamente uccise.

Tanto il saettone che il cervone e la femmina del biacco hanno struttura molto meno longilinea del biacco maschio e a parità di lunghezza totale sono molto più massicci, pesando mediamente il 50 per cento in più.

I risultati dell'analisi delle prede osservate nel trasporto al nido B 2007 sono riassunti in tabella.

DATA	SEX	ORA	SPECIE	CI 1 <65	CI2 65-110	CI3>110
230607	m	0846	biacco		X	
230607	m	1734	biacco			X
240607	m	1205	biacco		X	
250607	m	0900	biacco		X	
250607	m	0911	biacco	X		
250607	m	1424	saettone		X	
260607	m	1054	biacco			X
270607	m	0944	biacco		X	
270607	m	1127	biacco			X
270607	m	1441	biacco		X	
280607	m	0857	biacco		X	
290607	m	0919	biacco		X	
290607	m	1042	biacco		X	
290607	m	1231	biacco		X	
300607	m	0957	biacco		X	
010707	m	1137	biacco	X		
010707	m	1145	biacco	X		
020707	m	0746	biacco	X		
020707	m	0836	n.id.	X		
020707	m	0951	Biacco	X		
020707	m	1116	biacco		X	
020707	m	1614	biacco			x
030707	m	1021	biacco		X	
030707	m	1239	biacco		X	
030707	m	1303	biacco		X	
040707	m	0915	Mammalia n d.			
040707	m	1430	Mammalia n d.			
050707	m	1019	biacco		X	
050707	M	1320	biacco		X	
060707	m	0927	Biacco		x	
060707	m	1312	Manca file			
060707	m	1846	ratto			
070707	m	0917	Biacco		X	
070707	m	1307	biacco		X	
080707	m	0805	n.id.	X		
080707	m	0913	biacco		X	
080707	m	1154	n.id.	x		
080707	F (1° volta)	1528	ramarro			
090707	F forse scambio fuori nido	1030	biacco		X	
090707	F Forse scambio fuori nido	1742	saettone		X	
0907	F	1909	biacco	X		
100707	F	0933	biacco		x	
100707	F	1353	n.id	X		
110707	F	1010	biacco		X	
110707	M	1131	biacco		X	
110707	F	1134	biacco		X	

120707	M	1110	biacco		X	
120707	M	1701	rospo			
130707	M	0950	biacco		X	
130707	F	1229	biacco		X	
130707	M	1235	Biacco		X	
140707	F	0853	N ident	X		
140707	M	0929	N ident	X		
140707	F	1332	Biacco		X	
150707	M	1311	Saettone		X	
150707	M	1449	Saettone		X	
150707	F	1554	Biacco			X
160707	M	0831	Saettone		X	
170707	M	1724	Ratto			Prima notte da solo al 40° giorno
180707	M	1039	Biacco		X	
180707	F	1711	Cervone subadulto		X	
190707	M	1421	Saettone		X	
200707	F	1019	Saettone		X	
200707	F	1211	Cervone			X
210707	M	1030	Biacco		X	
210707	M	1111	Biacco		X	Lo porta via perché juv continua ad alimentarsi con precedenti
220707	M	0842	Biacco		X	
220707	F	1120	n.ident.		X	
220707	F	1439	Biacco		X	
230707	M	1005	Lagomorfo			
230707	F	1739	Biacco		X	
240707	F	1328	Saettone		X	
240707	F	1356	Ratto			
240707	F	1750	Biacco		X	
250707	M	0843	Lepre			
260707	M	1020	Non ident	X		
260707	F	1548	Biacco		X	
270707	NESS TR					
280707	M	0842	Saettone	X		
280707	M	1028	Biacco		X	
280707	F	1430				File non disp
290707	M	1037	Cervone?			X
300707	F	1627	Biacco		X	
310707	M	1045	Biacco		X	
310707	F	1350	Cerv juv o natix		X	

310707	M	1508	Saettone		X	
010807	F	1000	Colubride	X		
020807	F	1545	Biacco		X	
030807	F	0849	Biacco		X	
030807	M	1148	Lepre picc			
040807	M	1141	Biacco		X	
040807	M	1207	Colubride	X		
040807	M	1411	Biacco		X	
040807	F	1606	Biacco		X	
050807	M	1041	Biacco		X	
050807	F	1222	Cervone		X	
060807	Ness trasporto					
070807	F	1550	Elaphe		X	
080807	F	0949	Biacco	X		
080807	F	1044	Colubride		X	
080807	F	1105	Biacco	X		
080807	M	1619	Biacco	X		
080807	M	1637	Colubride	X		
090807	M	0813	Biacco			X
090807	M	1056	Biacco			Xnon man
090807	M	1150	Biacco			Xnon man
090807	M	1429	Saettone			Xnon man
100807	F	1109	Colubride	X	temporale	
110807					Temporale	
120807					temporale	
130807	Ness trasp0rto					
140807	M	0912/0923	Vipera			X
159807	M	0938	Colubride	X		
150807	F	0955	Colubride	X		
150807	F	1240	Colubride	X		
150807	M	1442	Biacco		X	
150807	F	1649	Biacco			X
160807	Ness trasporto					
170807	M	0958	Biacco		X	
170807	M	1144	Biacco		X	
170807	F	1550	Biacco			X
170807	F	1845	Saettone?		X	
180807	F	0849	Natrice			X
Il 18 il giovane si invola e fino al 1 settembre presumibilmente viene alimentato in zona limitrofa						
Il giovane torna 0209 sul nido e da questa data fino al 29 continuerà ad essere alimentato sul nido						
020907	x	1750	Saettone		X	
030907	M	1347	Biacco		X	
030907	M	1459	Biacco		X	
030907	M	1634	Biacco		X	
04090700	M	0941	Natrice collare			X
040907	F	1705	Saettone			X
040907	M	1757	Picc 15cm	X		

040907	F	1838	Biacco		X	
050907	F	1117	Biacco		X	
050907	M	1251	Biacco		X	
050907	M	1311	Cervone			X
050907	M	1750	Biacco			X
060907	M	1131	Biacco			X
060907	F	1203	Biacco		X	
060907	M	1352	Biacco		X	
070907	M	1042	Biacco		X	
070907	F	1206	Biacco		X	
La F non vedendo il giov dopo 50 sec ingoia il serpente						
070907	M	1257	Saettone			X
070907	F	1800	Biacco		X	
080907	M	1141	Vipera			X
090709	Juv c.preda	0825	Biacco		X	
100907	M	1113	Biacco	X		
100907	M	1417	Biacco		X	
100907	M	1610	Saettone		X	
100907	M	1650	Biacco	X		
100907	M	1722	Saettone		X	
100907	F	1804	Biacco		X	
110907	M	1042	Biacco		X	
110907	M	1142	Biacco	X		
110907	F	1413	Saettone			X
120907	M	1142	Vipera			X
120907	M	1416	Saettone			X
120907	F	1659	Natrice collare			X
130907	M	1402	Biacco		X	
140907	M	1328	Biacco		X	
150907	M	1008	Biacco	X		
150907	M	1228	Biacco		X	
150907	F	1327	Biacco	X		
150907	M	1445	Biacco			X
160907	M	1149	Biacco		X	
160907	F	1452	Biacco		X	
160907	F	1718	Natrice collare		X	
170907	M	1139	Biacco		X	
170907	M	1241	Biacco	X		
170907	F	1336	Biacco		X	
170907	F	1747	Biacco		X	
180907	M	1352	Biacco		X	
180907	M	1525	Biacco		X	
190907	M	0948	Saettone			X
190907	M mangia in parte	1212	Biacco		X	
200907	M	1102	Saettone		X	
200907	M	1140	Saettone		X	
200907	M non lascia, juv assente	1323	Biacco			X
210907	M	1034	Saettone		X	
210907	M	1133	Biacco		X	
210907	M	1451	Biacco		X	

220907	M	1422	Natrice		X	
230907	M	1211	Biacco		X	
230907	M	1259	Biacco		X	
230907	M	1453	Saettone		X	
240907	M non lo lascia juv assente	1231	Biacco			
240907	M	1454	Saettone			X
250907 M porta ramo						
250907	M	1122	Saettone			ZX
250907	M	1456	Porta via serpente, juv assente			
290907	Trasporto ramo, ultima osservazione di attività al nido, termine regis. 071007					

Prede trasportate al nido B 2007

Il biacco è la preda più importante: questo colubride, *Hierophis viridiflavus*, è la prima vittima del biancone almeno in tutta la zona della Maremma studiata, ma lo è anche nel resto dell'Italia centrale (Petretti 2008). Subito dopo vengono due specie del genere *Elaphe*, il saettone (*E.longissima*) e il cervone (*E.quatuorlineata*): sono serpenti più massicci, a parità di lunghezza pesano il doppio del biacco. Sono anche due specie più amanti della vegetazione arborea e arbustiva, la loro cattura richiede quindi una maestria ancora maggiore da parte del rapace e il pattugliamento sistematico delle radure e degli stradelli che corrono nel bosco.

Le natrici (*Natrix* spp.) compaiono in proporzione discreta : sicuramente sono più frequenti negli ambienti agricoli, erbosi e in prossimità dell'acqua (come sembrano testimoniare i dati provenienti dal parco della Maremma) .

Tutti i serpenti trasportati al nido sono stati raggruppati in tre classi di dimensioni in relazione alla lunghezza totale. La predazione si concentra su serpenti adulti ma non troppo sviluppati, lunghi fra 65 e 100 cm e del peso oscillante fra 70 e 150 grammi.

Questi serpenti rappresentano la preda tipo, quella che offre il miglior risultato in termine di costi-benefici: dispendio energetico necessario per la cattura e l'ingestione, risultato in termini di calorie sviluppate durante il metabolismo della digestione .

Le altre prede

Poco rappresentati sono altri rettili, come il ramarro (*Lacerta viridis*), le lucertole (*Podarcis* spp.) e la luscengola (*Chalcides chalcides*): fatta eccezione per i ramarri maschi più grandi, sono animali di mole modesta, di scarso interesse per il biancone. Di fronte alla soverchiante presenza dei rettili, in particolare serpenti colubridi, nella dieta, le altre

prede sono ben poca cosa e assumono una certa rilevanza solo in periodi particolari, ad esempio la primavera precoce o la migrazione.

I mammiferi sono predati in modo assolutamente marginale. Sono stati rilevati roditori di piccola taglia, ratti (*Rattus sp.*) catturati probabilmente in zone agricole e prative.

Fra le "altre prede" trasportate al nido nel parco regionale della Maremma vi era una giovane lepre (*Lepus sp.*), del peso di 800 grammi. Questa è risultata la preda più voluminosa mai catturata e trasportata al nido da questo rapace, trasporto effettuato con gli artigli e valutabile in circa il 50 % del peso dell'adulto.

Non del tutto trascurabile appare il ruolo del rospo (*Bufo bufo*) che durante i suoi trasferimenti riproduttivi verso le zone di fregola diventa particolarmente vulnerabile, non solo al biancone, ma anche alla poiana e ai nibbi

Comportamento di caccia

I bianconi vanno a caccia su ambienti aperti, in prevalenza pascoli cespugliati, ma non esitano a pattugliare anche zone aperte di limitata estensione situate all'interno di macchie boschive: stradelli, trincee tagliafuoco, radure. Tali ecotoni bosco-pascolo sono ambiente particolarmente frequentati dai serpenti.

A differenza di quanto fanno gli altri grandi uccelli rapaci i bianconi trasportano la preda sempre nel becco, in parte stivata nell'apparato digerente. Dal becco fuorisce la parte posteriore in genere per pochi centimetri, a volte anche per mezzo metro nel caso di prede molto grandi.

Non è raro il caso che il serpente mostri segni di vita quando viene trasportato al nido: di solito si tratta di riflessi muscolari, ma in numerosi casi chiaramente documentati dalle riprese filmate, il serpente era vivo e ancora in grado di avvolgere la coda e il tronco intorno al capo e al collo del biancone.

Un colubride costruttore di grande taglia, ad esempio un saettone (*Elaphe longissima*) o un cervone (*Elaphe quatuorlineata*) di 140-150 centimetri di lunghezza può raggiungere i 400 grammi di peso e può rappresentare un serio avversario anche per un biancone adulto.

Il serpente infatti non solo morde, in particolare il saettone, ma è abituato a uccidere la preda per soffocamento avvolgendole il corpo con le spire muscolose. Se il rapace non è

in grado di neutralizzare subito il rettile spezzando le vertebre del collo , il rischio non solo di perdere la preda ma di trovarsi in serie difficoltà, è molto concreto.

Il biancone ha dita corte e tozze che sono sicuramente più adatte per bloccare il corpo di un serpente che si divincola di quanto possano esserlo dita lunghe e sottili. Quanta forza siano in grado di imprimere nella loro stretta è difficile dirlo, ma un profondo conoscitore degli uccelli rapaci come Leslie Brown (1976) sosteneva che la stretta degli artigli di un falco giocoliere (*Terathopius ecaudatus*), specie molto simile anche per taglia al biancone, era tremenda. Un esemplare, sebbene indebolito da una ferita, strinse a tal punto con gli artigli il dito dell'ornitologo da obbligarlo a usare tutta la forza dell'altra mano per costringere il rapace ad allentare la presa.

I serpenti sono animali in fondo delicati e un colpo forte sul loro corpo può provocare la frattura della colonna vertebrale: anche se non muore il rettile in quelle condizioni perde gran parte della sua capacità di offendere ed è probabile che il biancone punti proprio a questo. Un primo colpo secco con la zampa a metà del corpo del serpente serve per neutralizzarlo in parte e precede un lavoro " di fino" con il becco alla base del capo.

Se il serpente deve arrivare al nido ancora vivo per consentire al giovane biancone di fare un po' di esercizio, l'adulto si limita a tramortirlo e poi lo manda giù nello stomaco. Un biancone adulto ha dalla sua l'esperienza ed è in grado di uccidere un serpente con "abilità chirurgica" molto più rapidamente di quanto possa fare un giovane (Brosset 1973) : poichè i serpenti sono animali difficili da soggiogare e potenzialmente pericolosi, acquisire una grande abilità nel farli fuori non è un aspetto trascurabile nell'ontogenesi comportamentale del giovane quando è ancora nel nido, tirocinio che è assicurato dagli adulti che negli ultimi giorni dell'allevamento portano al nido serpenti in prevalenza ancora vivi ma indubbiamente resi inoffensivi.

Il biancone ingerisce serpenti di dimensioni eccezionali : fra i rapaci nessun animale inghiotte prede così grandi intere e in questo aspetto il biancone ricorda piuttosto un airone o un cormorano che mandano giù un grosso pesce.

Il giovane acquisisce molto presto la capacità di inghiottire serpenti interi: un nidiaceo di tre settimane è in grado di mandare giù intero un biacco lungo un metro anche se

L'operazione può richiedere quindici minuti.

Inghiottire la preda intera è il sistema adottato dal biancone per trasportare il cibo al nido : la capacità di trasporto con questo sistema è eccellente e il biancone arriva a trasportare anche due prede insieme, fatto che non deve essere insolito soprattutto nel periodo in cui i serpenti si corteggiano e sia accoppiano: a volte sono talmente distratti dalle vicende amorose e talmente intrecciati che il biancone può fare agevolmente una "doppietta"

I serpenti rappresentano da soli l'80% circa del numero complessivo delle prede identificate e il 90% del peso totale della biomassa predata nell' area di studio: nel resto dell'Europa i dati non si discostano molto da queste percentuali.

I serpenti sono selezionati dal rapace soprattutto in funzione della loro taglia, affinché la preda tipo offra un adeguato rimborso alimentare a fronte del tempo e dell'energia spese per la sua ricerca e cattura (Newton 1979).

Nell'area di studio del parco della Maremma le prede tipo sono colubridi lunghi fra 90 e 140 centimetri, il cui peso oscilla fra 100 e 200 grammi che rappresentano l'80 % dei serpenti catturati.

In particolare in termini costi-benefici la preda preferita dai bianconi è il biacco di circa un metro di lunghezza : è il più termofilo ed eliofilo dei serpenti della zona, il solo che anche nelle ore più calde attraversi uno stradello o una radura e si lasci sorprendere allo scoperto. Cervoni e saettoni in estate sono eminentemente crepuscolari, le natrici si muovono al coperto della vegetazione anche nelle zone asciutte.

Non è stato possibile accertare i criteri adottati dai bianconi per selezionare la preda, oltre quelli della taglia. Potrebbero riguardare caratteri morfologici (silhouette, disegno del mantello) , caratteri ecologici (scelta di ambienti aperti o con vegetazione meno coprente), etologici (ritmi di attività, mobilità), ma è indubbio che la fortissima predazione del biancone sul biacco rispecchia l'abbondanza di questo colubride nell'area di studio (il 70% degli incontri casualmente fatti dall'osservatore con serpenti sono ascrivibili a questa specie) e la sua reperibilità nei luoghi e negli orari della caccia del rapace.

Migrazione

Il primo biancone munito di radio satellitare fu un esemplare tenuto in cattività per dieci mesi e liberato il 24 luglio 1995 a Saint-Denis-du Payré in Vandea (Francia) dall'ornitologo Meyburg. Dopo essere rimasto in zona per 40 giorni, occupando un territorio esteso circa 92 Km², il biancone iniziò la sua migrazione il 3 settembre e la concluse il 6 ottobre coprendo una distanza di 4045 km in 32 giorni, con una media di 135 km al giorno (Meyburg et al. 1996)

Il viaggio iniziò in direzione sud est con la traversata della Baia de l'Aiguillon e proseguì parallelamente alla costa fino a Bordeaux fino al confine spagnolo. Poi il biancone prese la direzione sud ovest, attraversò la penisola iberica e raggiunse Gibilterra dove attraversò il braccio di mare il 10 settembre.

Da questo momento puntò decisamente a sud e attraversò il Marocco, superando l'Atlante Medio a quota 3737 metri fra Fez e Meknes e proseguì tagliando l'Algeria occidentale. La traversata del Sahara avvenne in direzione sud est e appena varcata la frontiera con il Mali il rapace si diresse nuovamente a sud ovest. Pochi giorni dopo, e dopo aver coperto 3735 km, il 24 settembre raggiunse la zona di inondazione del fiume Niger 24 km a sud ovest di Timbuctù. Vi restò quattro giorni e poi proseguì in direzione sud est per raggiungere il 6 ottobre la sua località di svernamento, 20 km a nord della frontiera del Burkina Faso. In totale percorse 4045 km, con tappe giornaliere di 135 km in media, variabili fra 100 e 234 km. Il tragitto coperto più rapidamente fu la traversata del Sahara con una media di 230 km al giorno.

Una volta raggiunta la zona di svernamento a 14°40' di latitudine Nord e 1°45' di longitudine ovest il biancone fu localizzato fino al 24 dicembre in un territorio di circa 410 km² nella regione situata 50 km a sud del monte Hombori Tondodi, 1155 metri di quota a 20 km a nord della riserva parziale del Sahel in Burkina Faso.

La velocità media di volo fu di 43 km/h e scese in alcune tappe a 23 km/h.

Un secondo biancone munito di radioemittente satellitare sempre dall'ornitologo tedesco Bernd Ulrich Meyburg (Meyburg 1998) lasciò la sua zona di nascita in Francia centrale il 25 settembre e raggiunse la sua meta, nel Niger sud occidentale, il 14 ottobre. Questa volta si trattava di un esemplare adulto che aveva appena ultimato la

nidificazione. In venti giorni totalizzò 4.850 chilometri coprendo in media 234 chilometri al giorno alla velocità di 40 chilometri orari. In un solo giorno, con tempo favorevole, coprì la distanza record di 467 chilometri.

Con una simile tabella di marcia è difficile che il biancone abbia avuto molto tempo per dare la caccia ai serpenti e nutrirsi; molto probabilmente nel corso del viaggio i giovani esemplari, i meno esperti nella caccia, consumano le riserve di grasso accumulate nel territorio di nascita durante il periodo successivo all'involo. Gli adulti hanno la speranza di catturare ogni tanto qualche preda, ma non tutti i giorni.

Sembra un grande viaggio e indubbiamente lo è, ma rispetto alle eccezionali performances dei piccoli passeriformi, la migrazione del biancone è una passeggiata. Vola con il minimo sforzo poiché è un grande uccello leggero, dalle ali ampie, ed è in grado di sfruttare al meglio le correnti d'aria calda e i venti orizzontali per spostarsi con pochi colpi d'ala. Però, come tutti i veleggiatori, non ama affrontare i tratti di mare aperto nei quali mancano le correnti termiche ascendenti e dove quindi spostarsi per esso diventa molto più faticoso.

La ricerca dei più brevi attraversamenti marini ha condizionato le rotte di migrazione dei bianconi che, per quanto riguarda la tratta che unisce l'Europa all'Africa e al Medioriente, finiscono per concentrarsi nello stretto di Gibilterra, nello stretto del Bosforo e in minima parte nel canale di Sicilia..

Il lavoro degli osservatori durante le stagioni del passo autunnale e del ripasso primaverile ha permesso di accertare che in queste tre aree transitano in ciascun movimento stagionale migliaia di bianconi che rappresentano presumibilmente la quasi totalità della popolazione nidificante in Europa, oggi stimata intorno alle 10.000 coppie. In particolare sembra che per Gibilterra transitino tutti i bianconi dell'Europa occidentale (fatta eccezione per quelli dell'Italia centro meridionale che in parte passano per il canale di Sicilia) e parte di quelli dell'Europa centro orientale (Polonia) (Cramp *et al.* 1980). Il massimo conteggio si effettuò nell'autunno del 1972, quando vi passarono 9.040 individui con un picco di 834 esemplari il 30 settembre e 1.328 il primo ottobre.

Fra il 1988 e il 2000 le osservazioni sulla migrazione a Gibilterra vennero aggiornate grazie ad una campagna di censimenti organizzata dalla Socièd Espanola de Ornitologia

: in due stagioni autunnali vennero contati rispettivamente 7.647 e 8.820 individui, cifre che confermano sostanzialmente i risultati dei censimenti degli anni Settanta.

Durante il monitoraggio della migrazione sul Bosforo, vennero registrati picchi di passaggio fra la fine di settembre e i primi di ottobre con un totale massimo di 2.342 individui nel 1971 (850 vennero osservati il 26 settembre e 315 il 27 settembre) . Parte della popolazione dell'Europa orientale e della Russia è probabile che utilizzi una rotta migratoria più orientale lungo le coste del mar Nero : 243 esemplari furono contati nel 1976 nelle località di Arhavi e Borcka.

Alcuni esemplari attraversano il Mediterraneo in corrispondenza delle isole Baleari, della Sardegna e di Cipro (Cramp *et al.* 1980) , fatto che sembra suggerire una migliore capacità del biancone di affrontare larghi bracci di mare rispetto ad altri rapaci ad ala larga, ma la terza importante rotta di migrazione è quella che dalla penisola e dalla Sicilia raggiunge l'Africa attraverso il canale di Sicilia.

Dall'Italia all'Africa

In autunno i bianconi italiani lasciano le zone di nidificazione a partire dalla seconda metà di settembre : nelle Alpi Marittime e negli Appennini liguri il picco del passaggio si verifica fra il 18 e il 25 settembre (Campora e Cattaneo 2006), mentre in Maremma toscana ancora alla fine di settembre i giovani frequentano la zona del nido per aspettare la preda trasportata dai genitori.

Un tempo si pensava che tutti i bianconi nidificanti in Italia, inclusi quelli delle Alpi occidentali, migrassero verso sud seguendo la penisola per raggiungere la Sicilia e da qui l'Africa, ma le osservazioni compiute nelle Alpi Apuane e nell'Appennino ligure fra la fine degli anni Novanta e l'inizio del Duemila hanno permesso di constatare un regolare passaggio di bianconi, nell'ordine di alcuni centinaia di esemplari, diretti a Nord e poi ad Ovest nella seconda metà di settembre. Si tratta di esemplari indubbiamente diretti verso la Francia e, da qui, verso la penisola iberica.

Sono in numero tale che non possono essere i soli esemplari nidificanti localmente, nell'Appennino ligure, ma sono probabilmente anche i bianconi, adulti e giovani, che occupano l'areale della Toscana settentrionale .L'ipotesi , avanzata da Agostini *et al.* (2002) trova conferma nei risultati dei censimenti compiuti nelle Alpi Apuane dove fra

il 15 e il 26 settembre 2001 furono osservati 351 bianconi diretti a Nord (ben 22 passarono in un solo giorno, il 22 settembre) e ad Arenzano, nell'Appennino ligure, dove furono contati 542 esemplari diretti a Ovest.

Tutte le coppie che nidificano a Sud delle Alpi nelle estreme regioni occidentali dell'Italia (Liguria , Piemonte e val d'Aosta) , in Emilia e nella Toscana settentrionale seguono l'arco ligure provenzale in direzione ovest puntando quindi alla penisola iberica.

La frazione della popolazione nidificante in Toscana che migra in direzione nord ovest passando per le Alpi Apuane (Premuda 2002) e poi per la Liguria è sicuramente rilevante e probabilmente interessa tutto l'areale settentrionale della specie nella regione almeno fino al promontorio di Piombino.

Non è un fatto insolito che molte specie di uccelli preferiscano seguire l'arco ligure-provenzale-iberico per raggiungere le zone di svernamento africane (Panuccio 2006).

Similmente le coppie più orientali dell'arco alpino (Trentino e Friuli) potrebbero costeggiare il golfo del Quarnaro per scendere lungo la costa orientale del mar Adriatico nei Balcani (e da qui arrivare al Bosforo) anche se un modesto contingente di migratori scende lungo la costa adriatica delle Marche, dell'Abruzzo e della Puglia come indicato dai censimenti effettuati nel Conero e nel Gargano .

La rotta migratoria tirrenica

Difficile stabilire la linea immaginaria che divide i bianconi toscani che migrano a nord seguendo l'arco ligure-provenzale, da quelli che migrano a sud seguendo la penisola italiana. E' probabile che tale linea immaginaria passi all'altezza di Piombino e che le coppie che nidificano a sud di questa località, in pratica quelle delle province di Siena e Grosseto e quindi della Maremma , scendano verso sud passando per il Lazio, la Campania e la Calabria.

Questi bianconi (circa 100 coppie e quindi trecento esemplari considerando i giovani) confluirebbero nel resto della popolazione centro meridionale (composta da altre 150 coppie al massimo, quindi, con i giovani, circa 450 esemplari) a costituire una linea di migrazione di 750 bianconi che fra la fine dell'estate e l'inizio dell'autunno si dirigono a sud seguendo la costa tirrenica.

La loro meta è la Sicilia, ultimo trampolino prima dell'attraversamento del mare : l'isola viene raggiunta su un fronte piuttosto ampio sia dagli animali che giunti in Calabria attraversano lo stretto di Messina, sia dagli esemplari che tagliano il Tirreno meridionale per puntare direttamente ad Ustica e poi raggiungere l'estremità occidentale della Sicilia, in provincia di Trapani, sia da quelli che dalla Puglia tagliano il mar Ionio per raggiungere la costa calabra e quella catanese e siracusana . L'esistenza di una rotta di migrazione che unisce la Puglia alla Calabria e alla Sicilia orientale attraverso lo Ionio pare testimoniata anche dai dati di migrazione di capovaccai muniti di radioemittenti satellitari che dai nidi della Puglia hanno raggiunto senza esitazioni la costa ionica della Calabria dopo un volo diretto attraverso il mare Ionio.

In autunno, fra la seconda metà di settembre e la fine di ottobre, la Sicilia raccoglie così i bianconi dell'Italia centro meridionale, in totale poche centinaia di esemplari inclusi i giovani dell'anno.

A differenza degli attraversamenti marini del Mediterraneo Occidentale (Gibilterra) e di quello orientale (Bosforo) dove i flussi di migrazione sono piuttosto concentrati poiché la terraferma dei due continenti quasi si tocca e per gli uccelli è estremamente conveniente profittare del "bottleneck" in cui il braccio di mare misura pochi chilometri di estensione, nell'attraversamento del canale di Sicilia i bianconi non hanno zone particolarmente favorevoli rispetto ad altre per questo possono affrontare il mare in più punti, dando vita ad un ampio fronte di migrazione . La traversata nel migliore dei casi misura almeno 150 chilometri, ma non pochi bianconi percorrono un tragitto più lungo tagliando il canale di Sicilia in direzione dell'Africa in corrispondenza del ponte offerto dalle isole Pelagie, da Pantelleria e da Malta. Altri puntano verso l'Africa direttamente dalle isole Egadi , all'estremità occidentale della Sicilia e particolarmente importante appare il ruolo dell'isola di Marettimo dove gli ornitologi Marco Gustin e hanno svolto un attento monitoraggio nel periodo autunnale.

Il nodo di Marettimo

Marettimo , nell'arcipelago delle Egadi, è una piccola isola montagnosa di milleduecento ettari di superficie, distante circa trenta chilometri dalla Sicilia e centotrenta da Capo Bon in Tunisia. Monte Falcone è il rilievo più alto con 686 m slm. I

due ornitologi hanno compiuto le loro osservazioni dal 2 al 27 ottobre 2004 dalle 9,00 alle 18,00 affrontando un vero e proprio tour de force per mettere in luce l'importanza di questo arcipelago circumsiciliano per la migrazione dei rapaci.

Già in passato l'isola di Marettimo era stata oggetto di osservazioni sistematiche sul flusso migratorio del Nibbio bruno *Milvus migrans* e del Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* (Agostini & Logozzo 1998, Agostini *et al.* 2000), che ne avevano evidenziato l'importanza a livello europeo per la migrazione dei rapaci.

In venticinque giorni sono stati osservati complessivamente 307 bianconi. La mediana di osservazione del passaggio è risultata il 14 ottobre, mentre il numero medio di bianconi/ora è risultato 1,68 con due picchi di passaggio: l'11 ed il 15 ottobre, con 91 ed 89 individui rispettivamente (pari al 58,8% delle osservazioni complessive). È stata osservata una differenza significativa del passaggio nelle diverse fasce orarie ($\chi^2 = 176,6$, $gl = 2$, $P < 0,001$), con una preferenza nelle fascia centrale della giornata (65,7% delle osservazioni). Circa l'80% dei bianconi è stato osservato provenire da est o nord-est e svanire in direzione ovest o sud-ovest (75%) o sud-est (25%).

La maggior parte dei soggetti è stata osservata in flock ($N = 24$), mentre soltanto 8 soggetti (2,6%) sono stati osservati individualmente. In media i gruppi sono composti da $11,2 \pm 6,92$ individui.

Il 58% dei flocks (14 su 24) era composto da meno di 10 individui.

I dati hanno confermato l'importanza dell'isola di Marettimo per la migrazione autunnale del biancone e messo in luce un comportamento gregario superiore a quello precedentemente riscontrato sia ad Arenzano in Liguria che sulle alpi Apuane in Toscana (Agostini *et al.* 2002a).

Il maggior numero di individui osservati in flocks a Marettimo, è probabilmente da imputare anche alla presenza di un ampio tratto di mare da attraversare, come il canale di Sicilia e della riluttanza a intraprendere la traversata in direzione della costa africana. Pur sostenendo la teoria della migrazione a circuito per quanto riguarda la migrazione della specie nel nostro paese (Agostini *et al.* 2002a,b, Ruggeri *et al.* 2006), appare evidente che un numero così elevato di bianconi in transito a Marettimo in ottobre (mediana di passaggio circa la metà del mese), potrebbe non riguardare solo la

popolazione centro-occidentale nidificante in Italia, ma anche le coppie della Campania, della Puglia e della Calabria. A questa popolazione potrebbe contribuire anche un flusso di individui provenienti dai paesi dell'Est europeo (ad esempio, Serbia, Croazia) (Schneider-Jacoby 2001). La strategia conservativa che prevede per le specie che utilizzano soprattutto il volo veleggiato l'ottimizzazione del dispendio energetico evitando ad esempio l'attraversamento di larghe distese d'acqua (Kerlinger 1989), non sembra quindi ipotizzabile per i bianconi in migrazione su Marettimo che usano il volo battuto per raggiungere le coste africane con un costo energetico maggiore rispetto alla popolazione che migra attraverso lo stretto di Gibilterra (Agostini *et al.* 2002b). Evidentemente se gli individui in migrazione ad ottobre nell'isola di Marettimo, sono attribuibili alle popolazioni meridionali italiane o ad altri contingenti dell'est europeo, potrebbe essere più vantaggioso una migrazione diretta verso la Tunisia, via Marettimo, evitando il lungo percorso verso lo stretto di Gibilterra, ma attraversando un tratto di mare molto più consistente della popolazione dell'Italia centro-settentrionale che preferisce una migrazione a circuito (Agostini *et al.* 2002a, 2002b).

Trattandosi di un periodo tardivo ed essendo noto un diverso pattern di migrazione fra le classi di età anche in autunno (Agostini *et al.* 2002b), è molto probabile che in ottobre la migrazione dei bianconi a Marettimo, riguardi soprattutto giovani dell'anno che seguirebbero un asse innato NE-SW (Agostini *et al.* (2004, Ruggeri *et al.* 2006).

Agostini *et al.* (2000), infatti, suggeriscono che i giovani non possono avere precedenti esperienze di rotte migratorie e di bottle-neck particolarmente favorevoli per attraversare il Mediterraneo, tendendo a volare lungo un asse NE-SW, che potrebbe essere geneticamente definito.

... e dall'Africa all'Italia

Come avviene nella migrazione autunnale, anche nel caso del ripasso primaverile l'Europa è popolata dai bianconi che arrivano dall'Africa passando soprattutto da Gibilterra e dal Bosforo . Per quanto riguarda l'Italia le regioni orientali sono raggiunte da un modesto contingente di migratori che dai Balcani entrano nel territorio italiano, mentre quelle occidentali (Piemonte , Liguria , Val d'Aosta, Emilia, Toscana settentrionale) sono interessate da un più consistente numero di esemplari che arrivano

dalla Provenza e da Gibilterra, e hanno percorso quindi una rotta molto più lunga, rispetto alla direttissima Capo Bon – penisola Italiana. Per questo motivo le date di arrivo nell'Italia nord-occidentale sono molto più tardive rispetto a quelle relative all'Italia centrale.

Oltre agli esemplari diretti alle Alpi occidentali e all'Appennino ligure, è probabile che in Liguria transiti in primavera anche parte della popolazione di bianconi transalpina, sempre proveniente dal Mediterraneo occidentale. Si spiegherebbe così l'alto numero di individui, circa 1.500, osservati nel parco regionale del Beigua (Liguria) nella primavera del 2005 (Campora e Cattaneo, 2006) e diretti a Est.

Sembra invece da escludere che dalla Liguria i bianconi possano scendere a popolare la Maremma toscana e ancora più a sud il Lazio e il resto dell'Italia centro meridionale: non esiste nessun dato che possa suffragare tale ipotesi, mentre la sequenza delle osservazioni lungo la costa tirrenica, da Sud a Nord (con regolari e significativi avvistamenti di bianconi provenienti da Sud e in transito sulle isole ponziane e sul promontorio del Circeo o dell'Argentario), e la consistenza del flusso migratorio che corrisponde all'entità della popolazione nidificante confermano che gli individui di questa parte dell'Italia sono tutti provenienti dall'estremo sud dell'Italia, e quindi dal canale di Sicilia.

La rotta migratoria tirrenica in primavera probabilmente è sottostimata poiché i censimenti effettuati nel canale di Sicilia e sullo stretto di Messina iniziano tardi, non prima di aprile, quando i bianconi diretti alle zone di nidificazione sono già transitati (passano nella prima metà del mese di febbraio) e quindi si intercetta solo la coda del flusso migratorio composta da individui diretti oltre le Alpi e soprattutto da subadulti che difficilmente arriveranno a insediarsi nei territori di nidificazione e a riprodursi. Tali erano probabilmente i duecento esemplari che furono visti lasciare Capo Bon in direzione Nord Est fra il 2 e il 18 maggio 1975 (Cramp *et al.* 1980).

Di nuovo i bianconi del Canale di Sicilia risalgono la costa calabra oppure tagliano il Tirreno meridionale e il mar Ionio e danno vita alle due rotte, l' adriatica e la tirrenica, che via via "depositano" le coppie nei territori di nidificazione ; nella Maremma toscana e laziale le aree sono tutte presidiate a partire dalla metà di marzo.

La migrazione dei bianconi del Parco della Maremma

Proprio per tentare di risolvere il quesito su quale sia la rotta migratoria seguita dalla popolazione di bianconi del parco regionale della Maremma , nella stagione riproduttiva 2009 è stato fatto un primo tentativo di impiego di radio satellitare su giovane biancone prossimo all'involo (sito C). L'apparecchiatura ha regolarmente funzionato per alcune settimane inviando ogni due giorni il segnale al satellite Argos che è stato ricevuto e mappato con sistema GPS. Successivamente la radio è stata persa dal rapace ed è stata recuperata per un prossimo utilizzo

Il biancone europeo in Africa

D'inverno almeno diecimila bianconi europei vanno a svernare in una parte ben delimitata dell'Africa occidentale , in corrispondenza del Mali, del Niger, del Burkina Faso, del Ciad e della Mauritania. E' la regione del Sahel, con le sue savane e steppe subdesertiche caratterizzate da una forte aridità per quasi tutto l'anno e da un breve periodo di piogge intense nella stagione estiva. Sono aree scarsamente abitate dall'uomo, che si dedica prevalentemente alla pastorizia nomade contribuendo così a mantenere la vegetazione in uno stato piuttosto degradato. Il soprassuolo è costituito da vegetazione erbacea a volte magra e stentata e da isolati cespugli e alberi di acacia e da euforbie a candelabro.

La distribuzione e l'ecologia della specie nei quartieri invernali sono praticamente sconosciute. L'area è ricca di rettili, soprattutto di sauri (in particolare varani, agamidi e lacertidi) e di serpenti appartenenti alle famiglie dei cobra (Elapidae), vipere (Viperidae) e colubri (Colubridae) che dovrebbero rappresentare la principale voce della dieta dei bianconi migratori e sedentari.

I bianconi europei vengono a sovrapporsi con le popolazioni locali di *C.(g.) beuadouini* in Africa occidentale intorno a 10 gradi di latitudine Nord (Brown e Amadon 1968). Nel periodo di coabitazione dei due taxa del genere *Circaetus* , quello europeo si trova nella fase dello svernamento, quello residente è nel pieno della stagione riproduttiva (Thiollay 1989), ma sarebbe interessante analizzare il comportamento alimentare delle due popolazioni nelle zone di sovrapposizione spazio temporale per verificare se esiste

una vera e propria separazione delle nicchie trofiche.

Lo svernamento del biancone in Italia

In questi ultimi anni molti uccelli migratori transahariani hanno iniziato a svernare in numero consistente nelle nostre regioni: si tratta di un fenomeno che nel passato avveniva occasionalmente tanto da meritare una citazione nelle cronache ornitologiche, mentre oggi non fa più notizia. Le specie maggiormente interessate sono la rondine (*Hirundo rustica*), la quaglia (*Coturnix coturnix*), il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), l'assiolo (*Otus scops*) ma si può dire che non esista migratore sulla lunga distanza che non abbia svernato, anche se in modo occasionale e contenuto, nelle regione del Centro e del Mezzogiorno negli ultimi anni. Il fenomeno, che alcuni vorrebbero semplicisticamente attribuire al miglioramento climatico, dipende sicuramente da una serie di fattori, non ultimo dei quali la trasformazione della vegetazione in molte regioni per l'introduzione di specie esotiche che fruttificano nella stagione invernale e forniscono quindi nutrimento a molti volatili fitofagi e frugivori (come avviene ad esempio nel caso del parrocchetto dal collare *Psittacula krameri*).

Anche il rilascio di uccelli curati nei centri di recupero e riabilitazione continua ad alimentare una popolazione di volatili che sono in grado di sopravvivere in libertà, ma non sono in condizioni fisiche adatte a compiere il viaggio migratorio: ciò è particolarmente vero nel caso degli uccelli rapaci dei quali ogni anno alcune migliaia transitano nelle voliere del Centri per il recupero della Fauna selvatica.

Nibbi bruni, falchi pecchiaioli visti a dicembre e gennaio nel Lazio e in altre regioni italiane sono probabilmente animali frutto di rilasci.

Diverso il caso del biancone, dove il fenomeno dello svernamento, occasionale nel passato, ha assunto maggiore consistenza negli ultimi anni nelle regioni del Centro Sud, soprattutto in Sicilia.

Mentre nella piana di Gela il fenomeno è ormai regolare da alcuni anni e interessa una decina di individui che potrebbero appartenere a una popolazione sedentaria e quindi anche nidificante , più occasionale appare lo svernamento del biancone in altre regioni dell' Italia centro meridionale (la Calabria, la Puglia e il Lazio) (Grussu e Corso 1997, Mancuso *et al* 1999, Bricchetti e Fracasso 2003) e nel nord-Africa (Thevenot *et al.* 2003).

Forse si tratta di individui che non sono in condizioni fisiologiche ottimali per affrontare il viaggio di migrazione.

Di cosa si nutrano i bianconi d'inverno nelle nostre regioni non è difficile immaginarlo: rospi, uccelli, roditori probabilmente sono le prede principali. Nel Meridione e nelle zone costiere del Centro i rospi vanno in fregola già alla fine di dicembre e quindi diventano molto vulnerabili quando si spostano per raggiungere le zone di deposizione delle uova. Del resto poi nell'area dal clima mediterraneo il periodo in cui i serpenti scompaiono dalla circolazione è abbastanza breve: gli ultimi biacchi si vedono in attività lungo le coste del Lazio ancora ai primi di novembre e alla metà di febbraio sono di nuovo in movimento. Altre specie, come la vipera, hanno un periodo di ibernazione ancora più breve. Nelle regioni più calde del Mezzogiorno e della Sicilia il periodo di assenza dei serpenti è ridotto a poche settimane.

ATTIVITA' DI COMUNICAZIONE

Nell'ambito del progetto è stata dedicata particolare importanza agli aspetti della comunicazione. Sono stati realizzati i seguenti servizi televisivi:

Programma Televisivo GEO & GEO (RAI 3)

“ L'aquila dei serpenti nel parco della Maremma”

Programma televisivo Stella di Sky con Maurizio Costanzo

Inoltre il progetto è stato presentato :

Rivista Oasis

XIV Congresso italiano di Ornitologia

Convegno la ricerca scientifica nel Parco Regionale della Maremma

Bibliografia

Agostani G. (1990). Nidificazione del Biancone, *Circaetus gallicus*, nelle prealpi comasche. *Riv. ital Orn.*, 60 (1-2): 78

Agostini N., Baghino L., Panuccio M. & Premuda G. (2002). A Conservative strategy in migrating Short-toed Eagles *Circaetus gallicus*. *Ardeola* 49(2) :287-291.

- Agostini N., Baghino L., Panuccio M., Premuda G. & Provenza A. (2004). The autumn migration strategies of adult and juvenile short-toed eagles *Circaetus gallicus* in the central Mediterranean. *Avocetta*, 28 (1): 37-40.
- Agostini N., Logozzo D. & Panuccio M. (2000). The island of Marettimo (Italy), important bird area for the autumn migration of raptors. *Avocetta*, 24 (2): 95-99.
- Agostini N. (2002). La migrazione dei rapaci in Italia. In: P. Bricchetti e A.L. Gariboldi, Manuale di Ornitologia, vol. 3, Ed agricole, pp. 157-182.
- Agostini N. & Malara G. (1997). Entità delle popolazioni di alcune specie di Accipitriformi migranti in primavera sul Mediterraneo centrale. *Riv. Ital. Orn.* 66: 174-176
- Agostini N. & Logozzo P. (1997). Autumn migration of Accipitriformes through Italy en route to Africa. *Avocetta* 21: 174-179.
- Agostini N. & Logozzo P. (1998). Primi dati sulla migrazione primaverile degli Accipitriformi sull'isola di Marettimo (Egadi). *Riv. Ital. Orn.* 68: 153-157.
- Agostini N., Logozzo D. & Panuccio M. (2000). The island of Marettimo (Italy), important bird area for the autumn migration of raptors. *Avocetta* 24 (2): 95-99.
- Agostini N., Baghino L., Panuccio M., & Premuda G. (2002). A conservative strategy in migration Short-toed Eagles *Circaetus gallicus*. *Ardeola*, 49 (2): 287-291.
- Agostini N., Baghino L., Coleiro C., Corbi F., Premuda G. (2002). Circuitous autumn migration in the Short-toed Eagle (*Circaetus gallicus*). *Journal Raptor Research*, 36: 111-114.
- Agostini N., Baghino L., Panuccio M., Premuda G. & Provenza A. (2004). Autumn migration strategies of short-toed eagles *Circaetus gallicus* in the central Mediterranean. *Avocetta* 28 (1): 37-40.
- Amores F. & Franco A. (1981). Alimentation et ecologie du Circaète Jean-le-Blanc dans le sud de l'Espagne. *Alauda*, 49 (1): 59-61.
- Arrigoni Degli Oddi E. (1929). Ornitologia italiana - Hoepli, Milano.
- Baghino L. (1996). The spring migration of raptors over a site of western Liguria (Italia): results 1985 to 1994. Rapaces Méditerranéennes - *Monografia n° 4 SEO*, Madrid.

- Baghino L. (2003). L'importanza del ponente genovese per la migrazione del Biancone *Circus gallicus* nel Mediterraneo. In: Mezzavilla F., Scarton F. & Bon M. (a cura di) Atti I° Convegno Italiano Rapaci diurni e notturni. *Avocetta* 27: 67.
- Baghino L. & Leugio N. (1990). La migrazione prenuziale degli *Accipitriformes* e *Falconiformes* in un sito della Liguria Occidentale nel 1988 e 1989 - *Avocetta*, 14: 47-57
- Bakaloudis D.E., Vlachos C., Papageorgiou N. & Holloway G.J. (2001). Nest-site habitat selected by Short-toed Eagles *Circus gallicus* in Dadia Forest (northeastern Greece): *Ibis* 143:391-401.
- Battista G., Carafa M., Colonna N. & De Lisio L., (1998). Check-list degli uccelli del Molise con note sullo status e sulla distribuzione. *Riv. ital. Orn.*, 68 (1): 11-26.
- Battista G., De Lisio L., Carafa M., Colonna N. & Dardes G. (1995). Prime note sull'osservazione in Molise di Biancone, *Circus gallicus*, Nibbio reale, *Milvus milvus*, e Lanario, *Falco biarmicus*. *Riv. ital. Orn.*, 65 (1): 71-73.
- Beaman M. & Galea C. (1974). The visible migration of raptors over the Maltese islands. *Ibis* 116: 419-431.
- Belaud M., Girando L. & Toffoli R. (2001). La migrazione post-nuziale del Biancone *Circus gallicus* attraverso le Alpi Marittime. *Avocetta*, 25: 46.
- BirdLife International (2004). Birds in Europe: populations estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK. *BirdLife International* (BirdLife Conservation Series No. 12).
- Bocca M. (1989). Status del Biancone (*Circus gallicus*), dell'Aquila reale (*Aquila chrysaetos*) e del Pellegrino (*Falco peregrinus*) in Valle d'Aosta. *Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino*, 7 (1): 163-183.
- Boudoint Y. (1951). Le voi du Circaète Jean-le-Blanc - *Alauda*, 19 (1): 1-18
- Boudoint Y. (1984). Comportement prémigratoire du jeune Circaète *Circus gallicus* - *Alauda*, 52 (3): 221-225.
- boudoint Y, broset A., bureau L., guichard G. & mayaud N., 1953 - Biologie de *Circus gallicus* (Gm.) - *Alauda*, 21: 86-127.
- brichetti R, foschi U.F. & Mocchi demartis A., 1981 - Note ornitologiche di una escursione in Sardegna nel maggio 1980 - *Gli Uccelli d'Italia*, 6: 107-114.

- Brosset A. 1973. Etude comparative de l'ontogenese des comportements chez le rapaces Accipitridés et Falconidés. *Z.Tierpsychol.* 32: 386-417.
- Brown L.H. (1970). African birds of prey - *Collins*, London.
- brown L.H. (1974). The races of the European Snake Eagle *Circaetus gallicus* - *Bull. B. O. C.*, 94 (4): 126-128.
- Brown L.H. (1976). Eagles of the world. David & Charles, London
- Brown L.H. & Amadon D. (1968). Eagles, Hawks and Falcons of the world. *Country life books*, London.
- Brown L.H., Urban E. & Newman K. (1982). The Birds of Africa Voi. I - *Academic Press*, London.
- Bruno S. E Maugeri S. (1990). Serpenti d'Italia e d'Europa. Giorgio Mondadori Editore, Milano.
- Bruno S. & Perco F. (1980). Considerazioni ecologiche ed etologiche sul Biancone (*Circaetus gallicus*) - *Natura bresciana*, 17:124-210.
- Burton R. (1990). Bird flight - *Eddison Sadd Editions*, London.
- Campora M. (1999). Il Biancone nell'Appennino ligure-piemontese - *Ente di gestione Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo*, Bosio (Alessandria).
- Campora M. (2001). Inanellamento e marcatura di pulii di Biancone, *Circaetus gallicus*, nell'Appennino ligure. Note metodologiche e biometria - *Riv. ital. Orn.*, 71 (2): 201-203.
- Campora M. (2002). Sexual dimorphism and juvenile plumage in the Short-toed Eagle, *Circaetus gallicus* (Gmelin,1788) -*Riv. ital. Orn.*, 72 (1): 35-45.
- Campora M. & Alberti S. (1997). Osservazioni sulla dieta del Biancone (*Circaetus gallicus*) in un'area dell'Appennino settentrionale. *Riv. Pieni. St. Nat.*, 18: 233-239.
- Campora M. & Cattaneo G. (2005). Ageing and sexing Short-toed Eagle. *British Birds*, 98: 370-376.
- Campora M. & Cattaneo G. (2006). The Short-toed Eagle *Circaetus gallicus* , in Italy. *Riv.Ital.Orn.*76(1):3-44.
- Caterini F. & Ugolini L. (1966). Il libro degli uccelli italiani. *Ed. Meschina*, Milano.

- Cattaneo G. (1998). Il Biancone, *Circaetus gallicus*, nelle Alpi occidentali italiane - *Riv. ital. Orn.*, 68 (1): 39-49.
- Cattaneo G. (2002). Ulteriori notizie sul Biancone, *Circaetus gallicus*, sulle Alpi occidentali - *Riv. ital. Orn.*, 71 (2): 205-207.
- Cattaneo G. & Petretti F. (1992). Biancone, *Circaetus gallicus*. In: Bricchetti R, De Franceschi P. & Baccetti N. (a cura di). Fauna d'Italia. XXIX. Aves I - *Calderini*, Bologna, pp. 520-526.
- Cecco S. (2003). Contributo metodologico allo studio della dieta del Biancone (*Circaetus gallicus*, Gmelin 1788) - Tesi di laurea. Università degli studi di Torino.
- Chandrinos G. (1981). Le statut des grandes falconiformes nicheurs en Grece. Rapaces Mediterraneens, PNRG: 11-16
- Cheylan G. (1972). Le cycle annuel d'un couple d'Aigles Bonelli *Hieratus fasciatus* . *Alauda* 40 (3): 214-234.
- Cheylan G. (1981). Le statut des falconiformes de Provence. Rapaces mediterraneens. PNRG: 22-27.
- Chiavetta M. (1977). Ricerche sugli uccelli rapaci del comprensorio Tolfetano-Cerite. *Accademia Nazionale dei Lincei* , 227 : 177-189.
- Chiavetta M. (1981). I rapaci d'Italia e d'Europa - *Rizzoli*, Milano.
- Chiavetta M. (1983). Il biancone (*Circaetus gallicus*) nei Monti della Tolfa. Problemi attuali di scienza e cultura - *Accademia Nazionale dei Lincei*, 256: 167-181.
- Choussy D. (1973). Observations sur le Circaète Jean-le-Blanc - *Nos Oiseaux*, 32: 83-89.
- Clark W.S. (1999a). A field guide to the raptors of Europe, the Middle East and North Africa - *Oxford University Press*, Oxford.
- Clark W.S. (1999b). Plumage differences and taxonomic status of three similar *Circaetus* snake-eagles - *Bull. B.O.C.*, 119: 56-59.
- Clark W.S. & Barlow C. (2004). Status of Short-toed Eagle *Circaetus gallicus* and Beaudouin's Snake Eagle *C. beaudouini* in The Gambia - *Bull. African Bird Club*, 11 (1): 27-29.
- Clements J. F. (2000). Birds of the World: A Checklist. Fifth Edition. *Ibis Publishing*, Vista, CA.

- Collopy M.W. (1973). Predatory efficiency of American kestrels wintering in North-western California. *Rapt. Res.* 7(2):25-31.
- Corso A. (2001). Raptor migration across the strait of Messina, southern Italy. *British Birds*, 94: 196-202.
- Corso A. (2005). Avifauna di Sicilia. Mediterraneo, L'Epos.
- Craighead J.J. & Craighead, F.C. (1956). Hawks, Owls and Wildlife. Harrisburg, Penn.
- Cramp S. & Simmons K.E.L. (1980). Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. II - *Oxford University Press*, Oxford.
- Del Hoyo J., Elliot A. & Sargatal J. (Eds), (1994). Handbook of the Birds of the World. Vol 2 - *Lynx Edicions*, Barcellona.
- Devoto G. E G. Lombardi. 1977. Le formazioni sedimentarie ed eruttive del settore tolfetano-cerite-manziate (Lazio nordoccidentale). *Accademia Nazionale dei Lincei* 227: 5- 36.
- Dickinson E.C. (ed.), (2003). Howard and Moore Complete checklist of the Birds of the World - *Helm*, London.
- Dimitris E., Bakaloudis D., Vlachos C., Papageorgiou N. & Holloway G. (2001). Nest-site habitat selected by Short-toed Eagle *Circaetus gallicus* in Dardia forest (northeastern Greece). *Ibis*, 143: 391-401.
- Dimarca A. & Iapichino C. (1984). La migrazione dei Falconiformi sullo stretto di Messina. LIPU, Parma.
- Di Palma M.G. & Massa B. (1981). Contributo metodologico per lo studio dell'alimentazione dei rapaci. Atti I Convegno It. Orn., Aulla : 69-76.
- Finlayson C. (1992). Birds of Strait of Gibraltar. London, Te A.D. Poyser.
- Forsman D. (1999). The raptors of Europe and the Middle East - *T & AD Poyser*, London.
- Fraissinet M., Cavaliere V, Conti R, Milone M., Moschetti G., Piciocchi S. & Scerba S. (2001). Check-list degli uccelli della Campania. *Riv. ital. Orn.*, 71 (1): 9-25.
- Galushin W.M. (1959). Nekotorye dannye pognedobanju Zmeejada v Tjazonskaj oblasti: *Ornitologija* 2: 153-156.

- Garzon Heydt. J. (1973). Contribucion al estudio del status, alimentatcion y proteccion de las falconiformes en Espana Central. *Ardeola* 19:279-330
- Geist V. (1978). Life strategies , Human evolution, Environmental design. Springer Verlag, New York.
- Gensbol B. (1988). Guide des rapaces diurnes. Delachaux et Niestlè.
- Geroudet P. (1955). Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe. Delachaux et Niestlè, Neuchatel.
- Giglioli E.H. (1889). Primo resoconto dei risultati della inchiesta ornitologica in Italia – *Le Monnier*, Firenze.
- Gil J.M. & Pleguezuelos J.M. (2001). Prey and prey-size selection by the short-toed eagle (*Circaetus gallicus*) during the breeding season in Granada (south-eastern Spain) - *J. Zool. Lond.*, 255: 131-137.
- Giordano A. (1991). The migration birds of prey and storks at the Straits of Messina. *Birds of Prey Bull.* 4: 239-249
- Giudice E. & Nardi A. (1992). Osservazione di due Bianconi, *Circaetus gallicus*, in periodo estivo in Sicilia - *Riv. ital. Orn.*, 62: 178..
- Glutz Von Blotzheim U.M. (1971). *Handbuch der vògel Mitteleuropas, 4 – Akademische Verlagsgesellschaft*, Frankfurt am Main.
- Grussu M. & Corso A. (1997). Sardegna e Sicilia: aree privilegiate in Italia per lo svernamento dell'avifauna. *Avocetta* 21: 34.
- Grussu M. (1996). Check-list of the birds of Sardinia (first part) - *Riv. ital. Orn.*, 65(2):113-122.
- Guglielmi R., Repaci E. & Morabito N. (2003). La migrazione post-nuziale di Accipitriformi e Falconiformi in Aspromonte. *Avocetta*, 27: 69.
- Gustin M., Sorace A., Ardizzone D. & Borioni M. (2002). Spring migration of raptors on Conero promontory. *Avocetta* 26 (1): 19-24.
- Gustin M. & Sorace A. (2004). Is the Conero promontory, central Italy, an important bridge for migrant raptors entering eastern Europe in spring? *British Birds*, 97 (8): 403-406.

- Hainard R. & Blanchet M. (1937). Observations sur la nidification du Circaète Jean-le-blanc. *Alauda* 9: 277-286.
- Harrison C. (1975). Nests, Eggs and Nestlings of British and European Birds. Collins, London.
- Howard R. & Moore A. (1980). A complete checklist of the Birds of the World. *Macmillan* London.
- Imparati E. (1934). Avifauna ravennate. *Commissione Provinciale venatoria di Ravenna*, Ravenna.
- Iribarren J.J. & Rodriguez-Arbeloa A. (1973). Observaciones en un nido del Aguila culebrera (*Circaetus gallicus*), Navarra 1972. *Ardeola* Vol. 19: 101-106.
- Ivanowski V., Onofre N. & Rocamora G. (1997). Short-toed Eagle 144-145. In : Hagemeyer W.J.M. & Blair M.J.: *The EBCC Atlas of European breeding Birds. Their distribution and abundance*. Poyser, London.
- Joly P. & Joly A. (1979). Le Circaète, identification, biologie, protection. *Fonds Regional d'Intervention pour les Rapaces, Monts Jura, Alpes du Nord*, Arlay.
- Joubert B. (1998). Données préliminaires sur les circaètes Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus* de Haute-Loire. *Alauda*, 66 (3): 207-220.
- Joubert B. (2001). Le Circaète Jean-le-blanc. *Ed. Eveil nature*, Saint-Yrieix-sur-Charente.
- Joubert B. (2002a). Données ethologiques sur la formation du couple chez le Circaète Jean-Le- Blanc *Circaetus gallicus*. *Alauda*, 70 (1): 3-8.
- Joubert B. (2002b). L'aire du Circaète Jean-Le-Blanc *Circaetus gallicus*: données ethologiques sur la collecte de materiaux. Place du nid, la strategie adaptive de l'espèce. *Alauda*, 70 (2): 263 - 270.
- Joubert B. (2006). Données sur la reproduction du Circaète jean-le-blanc *Circaetus gallicus* dans la haute vallée de l'Ailler (Haute-Loire, France). *Alauda*, 74 (1): 1-12.
- Kennedy R.S. (1977). Notes on the biology and population status of the Monkey eating Eagle of the Philippines. *The Wilson Bulletin* 89:1-20
- Kenward R. (1987). *Wildlife radio tagging*. Academic Press, London.
- Kerlinger P. (1989). *Flight strategies of migrating hawks*. Univ. Chicago Press, Chicago, Illinois.Usa.

- King J.A. (1974). Seasonal allocation of time and energy resources in birds. *In Avian energetics*. Publ.Nutt.Orn.Club n° 15 4-85.
- Kumar S. (1996). Unusual interaction between Wolf and Short-toed Eagle. *J.Raptor.Res.* 30(1):41-42
- Madsen T. (1984). Movements, home range size and habitat use of radio-tracked grass snake (*Natrix natrix*) in Southern Sweden. *Copeia* (1984): 707-713.
- Mancuso C., Maglio G., Salerno G. & De Luca C. (1999). Svernamento del Biancone *Circaetus gallicus* in Campania. *Avocetta*, 23: 45.
- Martorelli G. (1895). Monografia illustrata degli uccelli di rapina in Italia. *Mem. Soc. Ital.Sci. Nat.*, Milano 5: 35-38.
- martorelli G. (1960). Gli uccelli d'Italia. *Rizzoli*, Milano.
- Mascara R. (1985). Il Biancone, *Circaetus gallicus*, sverna in Sicilia - *Riv. ital. Ora.*, 55 (1-2):91-92.
- Maumary L. (2002) Oiseaux rares et observations inhabituelles en Suisse en 2001. *Nos Oiseaux*, 49: 229-248
- Maumary L. (2006). Actualités ornithologiques, mai, juin, juillet 2006. *Nos Oiseaux*, 53/3: 157-160.
- Mayaud N. (1953). Conclusion des donnees Francaises sur la biologie du Jean-le – Blanc. *Alauda* (21) 2: 124-127.
- Mayr E. (1972). L'evoluzione delle specie animali. Einaudi, Torino
- Mc Gahan J. (1968). Ecology of the golden Eagle. *Hawk* 85:1-12.
- Meschini E. & Frugis S. (a cura di) (1993). Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 20: 1-345.
- Meyburg B.U., Meyburg C. & Pacteau C. (1996). Migration autoumnale d'un Circaète Jean-le-blanc *Circaetus gallicus*, suivie par satellite. *Alauda*, 64 (3): 339-344.
- Meyburg B.U., Meyburg C. & Barbraud J.C. (1998). Migration strategies of an adult Short-toed Eagle *Circaetus gallicus*, tracked by satellite. *Alauda*, 66 (1): 39-48.
- Mingozzi T. (1978). Il biancone *Circaetus gallicus* (Gmelin, 1788) nelle Alpi occidentali piemontesi. *Gli Uccelli d'Italia*, 3 (3): 96-110.

- Mirabelli P. (1978). Distribuzione dei Falconiformi in Calabria. *Riv. ital. Ora.*, 48: 157-171.
- Mocci Demartis A. (1980). Nuove segnalazioni dalla Sardegna di specie ornitiche accidentali, o migratrici irregolari, o nidificanti, comunque in diminuzione. *Riv. ital. Ora.*, 50 (4): 203-220.
- Moltoni E. (1953). Notizie varie di ornitologia. *Riv. ital. Ora.*, 23: 156-164.
- Morimando F., Nardi R. E Sammuri G. (2008). Guida ai rapaci diurni del Parco Regionale della Maremma. Reda Edizioni, Torino.
- Mosher J.A. & White C.M. (1976). Directional exposure of golden Eagle nests. *Can. Field-nat.* 90(3):356-359.
- Newton I. (1979). Population ecology of Raptors. Poyser, Berkhamsted
- Newton I. (1991). Population limitation in birds of prey: a comparative approach. in *Bird Population Studies: 3-21*, Oxford. Oxford University Press
- Panuccio M. (2006). Seguire la penisola o attraversare il Tirreno? Strategie migratorie dei rapaci sul Mediterraneo centrale. Tesi di laurea. Università degli studi di Camerino. Aa 2005-2006.
- Parellada I., Villadomos X. & De Juan Monzon. A. (1981). Les accipitriformes due milieu alpin des Pyrenees Catalanes. *Rapaces mediterraneens, PNR*:34-43.
- Pazzucconi A. (1997). Uova e nidi degli uccelli d'Italia. *Calderini*, Bologna.
- Pellegrini M. (1992). Check-list degli uccelli d'Abruzzo. *Riv. ital. Ora.* 62 (3-4): 88-104.
- Pennycuik C.J. (1971a). Gliding flight of the White-Backed Vulture *Gyps africanus* - *J. Exp. Biol.*, 55: 13-38
- Pennycuik C.J. (1971b). Control of gliding angle in Ruppel's Griffon Vulture *Gyps ruppellii*. *J. Exp. Biol.*, 55: 39-46.
- Pennycuik C.J. (1972a). Il volo librato degli avvoltoi. *Le scienze*.
- Pennycuik C.J. (1972b). Soaring behaviour and performance of some East African Birds, observed from a motor-glider. *Ibis*, 114: 178-218.
- Pennycuik C.J. (1975). Mechanics of flight. *Avian biology*. Academic Press, New York Vol. 5:1-75.

- Petretti A . & Petretti F. (1981a). Statut et conservation du Circaete Jean-le Blanc en Italie. Première données. Rapaces Méditerranéens. Parc Naturel Régional de Corse, Centre de Recherche Ornithologique de Provence, Aix en Provence. 34-43.
- Petretti A . & Petretti F. (1981b). A population of diurnal raptors in Central Italy. *Le Gerfaut* 71: 143-156
- Petretti F. (1983). Ecologia comportamentale del biancone *Circaetus gallicus* in Italia Centrale. Tesi di Laurea in Scienze Biologiche, Univ. La Sapienza. Roma
- Petretti F. (1988a). Notes on the behaviour and ecology of the Short-toed Eagle in Italy. *Le Gerfaut*, 78: 261-286.
- Petretti F. (1988b). Considerazioni sul comportamento alimentare del Biancone (*Circaetus gallicus*) - *Nat. SiciL*, (S.IV) 12 (suppl.): 121
- Petretti F. (1991). Italian Sparrows (*Passer italiae*) breeding in Black kite (*Milvus migrans*) nests. *Avocetta* 15: 15-17
- Petretti F. (1995). Home range e movimenti del biacco (*Coluber viridiflavus*). *Suppl. Ric.Biol.Selvaggina XXIII(1995):127-132.*
- Petretti F. (1998). Il Biancone in: AAVV. 1998. Libro rosso dei vertebrati d'Italia. WWF, Roma
- Petretti F., G. Sammuri & Rizzo Pinna V. (2007). Dati preliminari sul Biancone *Circaetus gallicus* nel Parco regionale della Maremma. Conv. Orn. Trieste.
- Petretti F. (2008). L'aquila dei serpenti. Pandion Edizioni, Roma.
- Porter R.F., Willis I., Christensen S. & Pors Nielsen B. (1976). Flight identification of European raptors. *T.&A.D. Poyser*, Berkhamsted.
- Porter R.F. & Beaman M.A.S. (1983). A resume of raptor migration in Europe and the Middle East. *World Work. Group Birds of Prey Bulletin* (1):144-151. ICBP
- Posse B. (2003). Chronique ornithologique romande: migration de printemps et nidification en 2002. *Nos Oiseaux*, 50: 101-122.
- Posse B. (2004). Chronique ornithologique romande: migration de printemps et nidification en 2003 - *Nos Oiseaux*, 51: 21-44.
- Preiswerk G. (2003). Oiseaux rares et observations inhabituelles en Suisse en 2003 - *Nos Oiseaux*, 50: 227-240.

- Premuda G. (2002). Primi dati sulla migrazione post-riproduttiva del biancone *Circaetus gallicus* nelle Api Apuane. *Riv. Ital. Orn.* 71(2) 181-186.
- Premuda G. (2004). Osservazione di un dormitorio di Biancone, *Circaetus gallicus*, e considerazioni sul piumaggio degli immaturi. *Riv. ital. Orn.*, 74(1): 76-80
- Premuda G. (2002). Primi dati sulla migrazione post-riproduttiva del Biancone, *Circaetus gallicus* nelle Alpi apuane. *Riv. Ital. Orn.* 71: 181-184.
- Premuda G. (2005). Prime osservazioni della migrazione primaverile indiretta "a circuito" del Biancone, *Circaetus gallicus*, nelle Alpi Apuane. *Riv. Ital. Orn.* 74 (2): 119-124.
- Ricklefs R.E. (1974). Energetics of reproduction in birds. In: *Avian energetics*: 86-151. Publ.Nutt.Orn.Club n°15.
- Rocamora G. (1994). Short-Toed Eagle. In: Tucker G.M. & Heath M.F. Birds in Europe, Their Conservation Status. Bird Life Conservation Series n. 3. *BirdLife International*, Cambridge.
- Ruggeri L., Premusa, G., Baghinio L., Girando L. (2006). Esperienza di monitoraggio su vasta scala della migrazione autunnale del biancone *Circaetus gallicus* in Italia e nel Mediterraneo centrale. *Avocetta* 30: 76-80.
- Sacchi R, Soglia D., Maione S., Meneguz G., Campora M. & Raserò R. (2004). A non-invasive test for sex identification in Short-toed Eagle (*Circaetus gallicus*). *Molecular and Cellular probes*, 18: 193-196.
- Salvadori T. (1872). Fauna d'Italia. Uccelli. *Vallardi*, Milano.
- Santone R & Norscia C. (1998). Primi dati sulla nidificazione del Biancone, *Circaetus gallicus*, in Abruzzo. *Riv. ital. Orn.*, 68 (1): 124-126.
- Savi R. (1827-1831) Ornitologia Toscana. *Nistri*, Pisa, 3 volumi.
- Schneider-Jacobs M. (2001). A new bottleneck size for the migration Honey Buzzards *Pernis apivorus*? *Acrocephalus* 22 (108): 163-165.
- S.E.O. (1998) Programa MIGRES, Seguimiento de la migración en el Estrecho. Otoño 1998 S.E.O./*Birdlife*.
- S.E.O. (2000). Programa MIGRES, Seguimiento de la migración en el Estrecho. Año 2000 S.E.O./*Birdlife*.

- Shirihai H. (1996). *The Birds of Israel*. Academic Press, London.
- Sibley C.G. & Monroe B.L. (1991). *Distribution and taxonomy of birds of the world*.
Yale Univ. Press, New Haven and London.
- Suchantke A. (1958). Lemmiskantenflug eines Schlangennadlers. *Orn. Beob.*, 55: 126-128.
- Thiollay J.M. (1968). Essai sur les rapaces du midi de la France. Distribution – Ecologie.
Alauda, 36 (3): 179-189.
- Thiollay J.M. (1975). Migration de printemps au Gap Bon (Tunisie). *Nos Oiseaux*, 33:
109-121.
- Thiollay J.M. (1977). Importance des populations de rapaces migrateurs en
Mediterranee occidentale. *Alauda*, 45 (1): 115-121.
- Thiollay J.M. (1989). Distribution and ecology of palearctic birds of prey wintering in
West and Central Africa. In: Meyburg B.U. & Chancellor R.D. (eds). *Raptors in
the modern World - WWGBP*, Berlin, London and Paris.
- Toffoli R. & Bellone C. (1996). Osservazioni sulla migrazione autunnale dei rapaci
diurni sulle Alpi Marittime. *Avocetta*, 20: 7-11.
- roschi A. (1969). *Avifauna Italiana*. *Olimpia*, Firenze.
- Tucker G.M. & Heath M.F. (1994). *Birds in Europe. Their Conservation Status*. Bird
Life Conservation Series No 3 - *BirdLife International*, Cambridge.
- Ueoka M.L. & Koplin J.R. (1973). Foraging behaviour of ospreys in North-western
California. *Rapt. Res.* 7:32-38.
- Valverde J.A., (1967). Estructura de una comunidad mediterranea de vertebrados
terrestres. *Monogr. Estacion Biologica de Donana*, 1: 1-218.
- Vlachos C.G. & Papageorgiou N.K. (1994). Diet, Breeding success and nest-site
selection of the Short-toed Eagle (*Circaetus gallicus*) in Northeast Greece.
J.Raptor Res. 28(1): 39-42.
- Walter H. (1979). *Eleonora's Falcon*. Chicago University Press. Chicago.
- Watson J. (1997). *The Golden Eagle*. Poyser, London.
- Yeatman-Berthelot D. & Jarry G. (1995). *Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France
1985-1989*. *Société ornithologique de France*, Paris.

Zalles J, Bildstein K. (2000). Raptor watch: a global directory of raptor migration sites.

BirdLife Conservation Series No. 9.

Zebe V. (1935). Weiteres von Schlangenadler. *Ber. Ver. Schl. Orn.*, 20: 28-33.

Zebe V. (1936). Zur biologie des Schlangenadlers (*Circaetus gallicus*). *Ber. Ver. Schl. Orn.*, 21:33-82.

Monitoraggio di presenza, abbondanza relativa e distribuzione dei piccoli Carnivori del Parco Regionale della Maremma, con particolare riferimento alla Martora

[Bernardino Ragni, Francesca Vercillo, Daniele Paoloni, Mia Ceccarelli, Cristiano Spilinga]

Premessa

Specie di piccoli Carnivori del Parco Regionale della Maremma sono state oggetto di studi e interventi scientifici di base e applicativi fino dal 1988 (Ragni *et alii*, 1991) da parte di un gruppo di ricerca dell'attuale Dipartimento di Biologia Cellulare e Ambientale (DBCA) dell'Università degli Studi di Perugia, in collaborazione con l'Ente Parco.

Si è partiti con un progetto finalizzato alla definizione dello *status* del Gatto selvatico europeo *Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777 nell'area protetta e alla sua eventuale reintroduzione, conclusosi con la formazione di una popolazione vitale del felide (Bizzarri *et alii*, 1999; Bizzarri, 2004; Ragni *et alii*, 2007; Sforzi *et alii*, 2010).

Nel Novembre 2006 lo stesso gruppo di ricerca, in collaborazione con il Parco, ha avviato un nuovo programma di monitoraggio con lo scopo di rilevare la presenza e lo *status* nel PRM, oltre che del gatto selvatico europeo, anche di *Martes foina* Erxleben, 1777 e *Martes martes* Linnaeus, 1758 (Ragni *et alii*, 2007).

La campagna di trappolamento condotta, ha permesso di registrare un evento di notevole interesse faunistico: ovvero la comparsa della martora. In precedenza la specie non era mai stata né trappolata né osservata in altro modo e la sua ultima segnalazione archivistica era datata 30 Gennaio 1949. Il soggetto catturato era un robusto maschio adulto, con età stimata compresa tra i tre e cinque anni, che poteva verosimilmente considerarsi un individuo territoriale e non un giovane in dispersione. Tuttavia, l'unicità della cattura e i deludenti risultati del *radiotracking* non hanno consentito di aggiungere altre informazioni, affidando la verifica dell'ipotesi di una presenza stabile della specie, ancorché molto recente e/o circoscritta, ad un progetto di monitoraggio *ad hoc*.

La presente ricerca, svolta nel 2010, rappresenta lo sviluppo “naturale” di quanto precedentemente attuato.

Area di studio

Il Parco Regionale della Maremma è situato lungo il litorale tirrenico, nella Toscana meridionale. La superficie complessiva è di 9800 ettari, con uno sviluppo costiero di 25 chilometri ed una profondità massima nell’entroterra di 7,5.

Il clima è tipicamente mediterraneo con estati calde e secche ed inverni miti con scarse precipitazioni.

Sono presenti due principali unità geomorfologiche: i rilievi collinari dei Monti dell’Uccellina e la pianura del fiume Ombrone.

I rilievi collinari occupano la maggior parte del Parco, sono situati nella porzione centromeridionale e raggiungono l’altitudine massima di 417 m con Poggio Lecci; la loro natura è in parte calcarea e in parte silicea, sono prevalentemente coperti da macchia mediterranea con dominanza di leccio (*Quercus ilex*) e solo marginalmente da oliveti parzialmente abbandonati.

La pianura si estende su ambo i lati del Fiume Ombrone. É in parte utilizzata a coltura e per l’allevamento brado di ungulati domestici. La porzione prossima al delta del fiume, situata al di sotto del livello del mare, costituisce la zona palustre del Parco. La rimanente parte della pianura è ricoperta da pineta a prevalenza di *Pinus pinea* (circa 700 ettari) e pascoli naturali.

La via Aurelia, denominata secondo la numerazione stradale Strada Statale 1, e la linea ferroviaria tirrenica ad Est, il Mar Tirreno ad Ovest e il Fiume Ombrone a Nord concorrono a ridurre il grado di connettività ecologica tra gli ecosistemi del Parco e l’entroterra collinare maremmano.

Materiali e metodi

Sulla base dei risultati ottenuti con le precedenti campagne di monitoraggio e di ricerca (Ragni *et alii*, 1992; Bizzarri *et alii*, 1999; Bizzarri, 2004; Ragni *et alii*, 2007) ed a fronte di risorse che non consentivano di sviluppare lo studio su tutta l'area protetta, si è scelto di individuare un'area campione nella quale la probabilità di rilevamento della specie *target* fosse la più alta possibile, coincidente *grosso modo* con i due terzi meridionali del Parco (Allegato 1).

La ricerca è condotta tramite due metodi, **naturalistico** e **genetico**, opportunamente integrati. Tale approccio metodologico ha fornito, rispetto alla specie *target*, risultati molto soddisfacenti in programmi di ricerca del tutto simili a quello in argomento, sviluppati sia in aree protette nazionali e regionali, che in scale provinciali (Vercillo e Ragni, 2008; Ragni *et alii*, 2009).

Il metodo naturalistico

Tale metodo (Ragni *et alii*, 1988) è basato sulla percorrenza di transetti di rilevamento, lungo i quali raccogliere segni di presenza diretti e indiretti delle specie *target*, con particolare riferimento a depositi fecali suscettibili di analisi genetica..

Si procede ad una prima individuazione dei transetti di rilevamento, da effettuare in maniera opportunistica, su Carta Tecnica Regionale 1:10000. Questi sono poi percorsi sul campo e per ognuno di essi si compila una scheda sulla quale si registrano:

- data
- codice del transetto
- nome dei rilevatori
- condizioni meteorologiche
- ora di inizio
- ora di fine
- indice di presenza
- specie di attribuzione

I materiali raccolti sono sottoposti ad una prima attribuzione specifiche o generica su base morfologica e circostanziale (Ragni *et alii*, 1998) ed il più rapidamente possibile

conservati a -20° C; tutti i segni di presenza sono georeferenziati con un terminale GPS palmare (*Garmin*, mod. *e-trex legend* con risoluzione a terra di 2 metri) e sono archiviati in un foglio Excel.

Il metodo genetico

I campioni raccolti sul campo sono stati sottoposti ad analisi genetica secondo un protocollo in grado di diagnosticare con precisione la specie.

Gli escrementi dei Carnivori sono caratterizzati dalla presenza di un sottile strato di muco intestinale che, anche dopo l'espulsione dell'escremento, riveste la parte esterna del deposito fecale (soprattutto quando è fresco). Quindi il DNA viene ricercato all'interno delle cellule epiteliali intestinali che si cerca di prelevare raschiando delicatamente con un bisturi la superficie esterna dell'escremento. Per evitare di prelevare anche il contenuto, che può essere dannoso per il processo di estrazione del DNA, è preferibile effettuare il prelievo sopra descritto quando l'escremento è ancora congelato.

L'estrazione del DNA è stata effettuata utilizzando il Wizard-Genomic-DNAPurification Kit (Promega) (Lucentini *et al.*, 2007).

Il protocollo di analisi per l'identificazione dei depositi fecali di martora prevede come specie *target* non solo la faina, ma anche puzzola (*Mustela putorius*) e volpe (*Vulpes vulpe*) a causa della parziale sovrapposizione morfologica, metrica e circostanziale con quelli del genere *Martes*.

Pertanto, dal DNA estratto viene *in primis* amplificato un frammento di DNA mitocondriale (DNAMt) con l'utilizzo di una coppia di *primer* specifici per martora, faina e puzzola. In seguito viene effettuata la digestione del frammento con due enzimi (AluI e MaeIII) che restituisce, tramite la corsa elettroforetica su gel di agarosio al 2%, *pattern* specie-specifici in grado di individuare con certezza la specie (Fig 1).

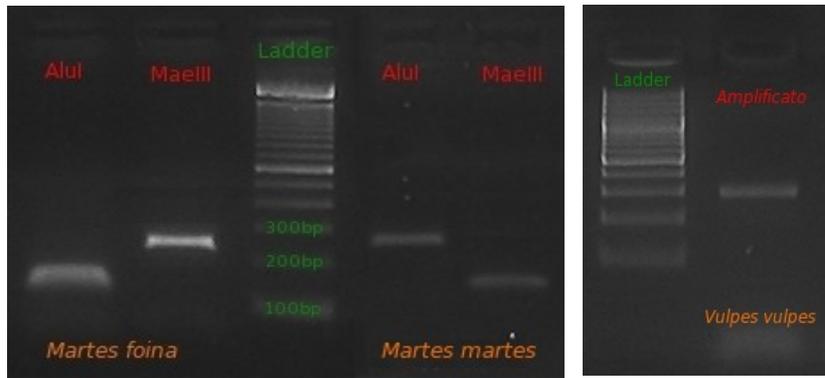


Figura 1 – Pattern specie-specifico di faina e martora

Nel caso in cui il campione analizzato non produce alcun risultato si procede all'amplificazione del DNAMt tramite una seconda coppia di *primer* specie-specifica per volpe che produce un frammento di 297bp. Anche in questo caso si procede alla corsa elettroforetica e la presenza di una banda alla giusta altezza ci dirà se si tratta di un escremento prodotto da questa specie (Fig 1).

Le informazioni descrittive e spaziali relative alle categorie ambientali caratterizzanti il paesaggio dell'area di studio, sono state ottenute dalla "carta digitale dell'uso del suolo del Parco" i cui *file* sono stati trasferiti dall'Amministrazione del PRM a questo gruppo di ricerca senza altri riferimenti e precisazioni. Nel presente lavoro, i temi che compongono tale "uso del suolo" sono stati considerati "categorie ambientali" con minime correzioni-integrazioni dell'ortografia relativa alle singole definizioni.

L'elaborazione dei dati territoriali e l'allestimento della cartografia tematica, sono stati effettuati tramite l'utilizzo del *software* Open Source Quantum GIS.

Risultati

Il metodo naturalistico è stato applicato dal 1 Aprile al 17 Agosto 2010.

Sono stati disegnati e collaudati sul campo 5 transetti (Allegato 1); tali percorsi, nei mesi di Marzo-Aprile, Giugno, Luglio e Agosto, sono stati ripetuti 8 volte ciascuno con cadenza bi-settimanale.

Ogni sessione ha avuto uno sviluppo chilometrico di 30,5 Km (Tabella 1) per un totale di 244 Km percorsi.

Relativamente alle analisi di laboratorio, quelle morfologiche hanno richiesto complessivamente 2 ore-operatore, quelle genetiche hanno richiesto complessivamente 57 ore-operatore, di lavoro.

Transetto	Lunghezza (Km)
Pineta	4,14
Grotte della Fabbrica – Cala di Forno	6,37
A1	8,72
Val di Loreto	4,13
T3	7,14
Totale	30,5

Tabella 1: Transetti percorsi e relative lunghezze.

I transetti hanno interessato per più dell'80% l'insieme vegetazionale formato da lecceta, macchia e pineta (Tabella 2, Allegato 2). Tali ambienti presentano il più alto grado di idoneità per i *taxa target* (Vercillo e Ragni, 2008).

Categoria ambientale	Frequenza %
Lecceta	37,05
Macchia	30,71
Pineta	14,08
Pascolo arbustato	5,3
Palude	3,64
Pascolo	2,74
Oliveto abbandonato	2,04
Pascolo cespugliato	2,03
Ginepreto	1,87
Seminativo	0,5
<i>Set-aside</i>	0,05

Tabella 2: Ripartizione delle categorie ambientali lungo la rete di transetti.

Sono stati rilevati 446 segni di presenza attribuiti ai seguenti 13 *taxa* di Tetrapodi non volatori:

RETTILI

Testudo hermanni

MAMMIFERI

Erinaceus europaeus

Lepus europaeus

Hystrix cristata

Canis lupus

Vulpes vulpes

Martes sp.

Mustela sp.

Meles meles

Felis silvestris

Sus scrofa scrofa

Dama dama

Capreolus capreolus

Tra questi, sono stati raccolti 57 depositi fecali (Tabella 3) 52 dei quali, sulla base delle caratteristiche morfologiche e circostanziali, attribuibili ai generi *Martes* e *Mustela*; mentre le peculiari caratteristiche morfologiche e circostanziali (Ragni *et alii*, 1998) hanno consentito di riconoscerne 5 come appartenenti a *Felis silvestris*.

Sessione	Depositati fecali	
	attribuiti a <i>Martes</i> e <i>Mustela</i>	attribuiti a <i>Felis silvestris</i>
Marzo/Aprile	18	1
Giugno	26	4
Luglio	6	0
Agosto	2	0

Tabella 3: Risultati metodo naturalistico per sessione.

Metodo genetico

Genere *Martes*

L'analisi genetica effettuata sugli escrementi attribuibili ai *taxa Martes* e *Mustela*, ha fornito risultati utili alla diagnosi specifica:

- 1 escremento di martora (2%);
- 12 escrementi di faina (23%);
- 11 escrementi di volpe (21%).

L'efficienza del metodo genetico è risultata, quindi, pari al 46%. Il risultato, confrontato con lavori precedentemente svolti dal gruppo (Vercillo e Ragni, 2008; Ragni *et alii*, 2009) presenta una efficienza di diagnosi inferiore. Questo probabilmente è imputabile al fatto che si è scelto di effettuare un'estesa raccolta dei depositi fecali anche nei casi in cui risultavano disidratati, quindi meno adatti all'analisi genetica, per ampliare le possibilità di ritrovamento della martora. Inoltre si osserva che la raccolta dei depositi fecali e la loro relativa analisi genetica sono risultate scarse nei mesi di Luglio e Agosto, in quanto le alte temperature estive favoriscono il disseccamento degli escrementi.

Delle 24 diagnosi genetiche, 11 (21%) non corrispondono alle preliminari attribuzioni effettuate su base morfologica e circostanziale; tutte le incongruenze si riferiscono alla specie "Volpe". In sostanza i depositi fecali di volpe presentano un polimorfismo morfo-circostanziale, tale da "coprire" le caratteristiche usualmente attribuite ad altre specie di piccoli Carnivori simpatrici con l'elettico canide.

Sovrapponendo i waypoint dei segni di presenza, attribuiti in base al protocollo genetico, alla offerta ambientale del Parco, si individuano le categorie vegetazionali in cui questi ricadono (Tabella 4).

Transetto	Id Code	Morfologia	Genetica	Ambiente
Cala di Forno - Grotte	003	<i>Martes</i>	<i>Martes foina</i>	Ginepreto
T3	012	<i>Martes</i>	<i>Martes foina</i>	Macchia
T3	018	<i>Martes</i>	<i>Martes foina</i>	Macchia
T3	024	<i>Martes</i>	<i>Martes foina</i>	Lecceta
T3	036	<i>Martes</i>	<i>Martes foina</i>	Lecceta
T3	043	<i>Martes</i>	<i>Martes foina</i>	Lecceta
Pineta	006	<i>Martes</i>	<i>Martes foina</i>	Pineta
T3	015	<i>Martes</i>	<i>Martes foina</i>	Lecceta
T3	031	<i>Martes</i>	<i>Martes foina</i>	Macchia
T3	043	<i>Martes</i>	<i>Martes martes</i>	Lecceta
A1	074	<i>Martes</i>	<i>Martes foina</i>	Lecceta
A2	090	<i>Martes</i>	<i>Martes foina</i>	Lecceta
A3	091	<i>Martes</i>	<i>Martes foina</i>	Macchia

Tabella 4: Segni di presenza di martora e faina e relativa localizzazione

Felis silvestris

L'analisi genetica sui 5 depositi fecali di *Felis silvestris*, finalizzata alla diagnosi discriminante subspecifica tra gatto selvatico europeo e gatto domestico, non è ancora possibile a causa del livello sperimentale dei protocolli e della conseguente, loro scarsissima efficienza a fronte della complessità e costosità delle procedure (E. Randi, M. Pierpaoli, *in verbis*). Quindi, per il loro contenuto e viste le aree di ritrovamento, tali reperti attribuiti preliminarmente a "gatto" sono stati assegnati, con ragionevole certezza, alla sottospecie selvatica (Allegato 4).

Anche per *Felis silvestris silvestris* sono state individuate le categorie vegetazionali in cui i depositi fecali ricadono (Tabella 5).

Nome	Id Code	Morfologia	Ambiente
A1	023	<i>Felis silvestris</i>	Lecceta
Cala di Forno - Grotte	010	<i>Felis silvestris</i>	Macchia
Cala di Forno - Grotte	017	<i>Felis silvestris</i>	Macchia
Cala di Forno - Grotte	018	<i>Felis silvestris</i>	Macchia
T3	035	<i>Felis silvestris</i>	Lecceta

Tabella 5: Segni di presenza di gatto selvatico e relativa localizzazione

Discussione

I risultati ottenuti con l'applicazione del metodo naturalistico associato all'analisi genetica hanno consentito di identificare con certezza la presenza di 1 martora, 12 faine e 11 volpi.

Dopo la cattura *in vivo* di un individuo di *Martes martes* durante la fase di monitoraggio del 2007 (avvenuta 48 anni dopo l'ultimo dato bibliografico) con il presente lavoro si è tornati ad accertare la presenza del mustelide all'interno del Parco Regionale della Maremma. Tale ritrovamento è avvenuto lungo l'itinerario T3 nel terzo meridionale del Parco. L'area, caratterizzata da macchia mediterranea molto chiusa e bassa e da lecceta, si colloca nella parte S-E dei rilievi dell'Uccellina e possiede caratteristiche ambientali idonee all'ecologia della martora, grazie ad uno scarso uso antropico delle risorse e alla conservazione del patrimonio forestale costituito prevalentemente da leccete ad alto fusto. Nell'ipotesi in cui le abbondanze relative dei reperti siano proporzionali a quelle delle due specie "gemelle", il presente lavoro indicherebbe che, nel PRM, per ogni individuo di *Martes foina* sono presenti 0,08 individui di *Martes martes*; d'altra parte in una precedente fase di studio nel PRM tramite il trappolamento meccanico (Ragni *et alii*, 2007) le abbondanze relative delle due specie risultarono pari a 0,05 martore per ogni faina. In una vasta area di studio appenninica, il Parco Nazionale Gran Sasso Monti della Laga, dove lo stesso gruppo di lavoro ha perseguito gli stessi scopi, adottando gli stessi metodi (Ragni *et alii*, 2009) le abbondanze relative dei due mustelidi "salgono" a 0,1 *Martes martes* per individuo di *Martes foina*.

Il fenomeno che sembra avere una certa definizione è, quindi, quello di una relazione inversa tra abbondanze relative delle due specie "gemelle", in particolare: laddove abbondano la faina, la martora è relegata a valori variamente e molto significativamente bassi, anche in paesaggi geografici tra loro molto diversi, come la Montagna Appenninica e la Costa Mediterranea. Tale tendenza sembra confermata anche dalla situazione inversa: uno studio svolto dallo stesso gruppo di lavoro, perseguendo gli stessi scopi e adottando gli stessi metodi (Vercillo e Ragni, 2008) ha trovato, nell'Umbria meridionale (provincia di Terni) un'abbondanza relativa pari ad 1 martora per 0,14 faine.

La situazione osservata nel Parco Regionale della Maremma costringe a ritenere estremamente improbabile una presenza stabile di *Martes martes*, seppure a basse densità come potrebbe essere il sopra citato caso dell'Umbria meridionale. L'ipotesi più verosimile è che la presenza sporadica della martora nel Parco sia sostenuta da individui che provengono dall'entroterra grossetano, esterno all'area protetta, dove la specie è storicamente presente. Il possibile processo di ricolonizzazione del Parco da parte della martora sembra essere reso molto difficoltoso da almeno tre cause avverse: l'accentuata frammentazione ecologica che separa l'area protetta dall'entroterra (Allegato 5); la sua ricchezza in piccoli Carnivori, con particolare riferimento a specie ubiquiste e euriecie come la volpe e la faina; la sua ridotta estensione spaziale.

Relativamente alla connettività ecologica tra il Parco e l'entroterra grossetano, la zona del Collecchio (Monte Cornuto e aree limitrofe) date le sue caratteristiche vegetazionali (Allegato 5) potrebbe rivestire un'importante funzione di corridoio.

Relativamente alla distribuzione nello spazio dei reperti associati alle due specie "gemelle" (Allegato 3) si evidenzia una sostanziale uniformità di presenza della faina nell'area oggetto di studio, mentre l'unica informazione sulla martora ricade nel suo estremo meridionale, in netta sintopia con la precedente.

L'associazione tra categorie ambientali e segni di presenza dei due mustelidi, così come di *Felis silvestris*, non consente alcun rilievo utile alla descrizione del loro habitat: la ricaduta di 17 osservazioni sulle 18 complessive nel sistema forestale Lecce-Macchia-Pineta, è ampiamente attesa sulla base della sua altamente prevalente offerta spaziale (Tabelle 2, 4, 5).

Per ciò che riguarda *Felis silvestris silvestris*, i risultati ottenuti confermano il successo del progetto di reintroduzione nel Parco Regionale della Maremma, avviato nel 1990. Le osservazioni raccolte fino ad oggi (2010) sono compatibili con la presenza, nell'area protetta, di una popolazione definitivamente infeudata e vitale.

La puzzola, la cui presenza nel Parco fu accertata nel biennio 1988-89, nel corso di un programma di trappolamento meccanico effettuato dal gruppo di lavoro dell'Università degli Studi di Perugia, non è stata successivamente rilevata (Ragni *et alii*, 1991; Bizzarri *et alii*, 1999). Anche l'abbondante sforzo di ricerca profuso con la campagna di

trappolamento meccanico del 2007 (2145 notti-trappola) sommato a quello del presente lavoro, basato sul metodo naturalistico (244 Km di transetti) non hanno condotto al rilevamento della specie.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il lavoro svolto ha confermato che, al 2010, la comunità di piccoli Carnivori del Parco è costituita da 6 specie: volpe, martora, faina e gatto selvatico europeo, rilevate tramite protocolli *ad hoc*; donnola e tasso, occasionalmente osservati. Appare possibile sostenere, con ragionevole certezza, la scomparsa della puzzola dall'area protetta o l'inesistenza di una sua popolazione vitale.

Come già ampiamente dimostrato dai precedenti studi sui piccoli Carnivori del Parco, anche attualmente tale comunità, capace di svolgere un ruolo di efficiente indicatore della qualità ecologica del territorio indagato, è dominata dalle specie più generaliste ed euriecie: *Vulpes vulpes* e *Martes foina*.

Relativamente alla principale delle specie *target*, *Martes martes*, lo studio ne ha confermata l'estrema rarità. Al fine di conservare e auspicabilmente recuperare l'areale peninsulare della specie, facendo tornare a funzionare il Parco Regionale della Maremma, così come sta accadendo per il gatto selvatico, da piccola ma importante *source* biogeografica, è importante porre primaria attenzione allo sviluppo di corridoi ecologici e pietre di guado, andando a mitigare le impattanti discontinuità ecologiche ad Ovest del Parco, come la linea ferroviaria tirrenica e la via Aurelia. Non meno importanti risultano la conservazione e l'uso sostenibile della vegetazione legnosa spontanea e naturalizzata dell'area protetta, tramite l'avvio ad alto fusto ovunque sia possibile. Infine, di importanza più generale ma particolarmente utile anche per la martora, è la necessità di contenere e razionalizzare il più possibile la presenza e le attività antropiche all'interno del Parco.

La conservazione di *Felis silvestris silvestris* è certamente legata agli stessi provvedimenti auspicati per la martora, con l'aggiunta di una peculiare, importante esigenza: il controllo del conspecifico gatto domestico, abbondantemente presente in forma vagante e/o randagia nelle aree marginali e più antropizzate del Parco.

Dal punto di vista metodologico si può affermare che il successo della raccolta di depositi fecali, finalizzata all'attribuzione specifica tramite metodologie genetiche, sia particolarmente influenzato dalle condizioni climatiche proprie dell'area di studio. Appare evidente che il contesto maremmano, caratterizzato dal clima tipicamente mediterraneo, con lunghe estati climatiche calde e asciutte, produca una rapidissima disidratazione del materiale fecale, riducendo pesantemente o compromettendo l'efficienza dei protocolli di laboratorio. Per tali motivi, in caso di prossime campagne di monitoraggio, è necessario sviluppare la raccolta di depositi fecali nel periodo autunno-invernale, eventualmente da integrare con il trappolamento meccanico in quello primaverile-estivo.

Bibliografia

- Bizzarri L. (2004). Biologia e conservazione del gatto selvatico europeo (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777) in Italia. Tesi di Dottorato Università degli Studi di Perugia. Perugia.
- Bizzarri Lo., Bizzarri La., Calandri S., Catello M., Cristofari D., Fabrizi A.M., Gigante M., Losso C., Mandrici A., Mazzei R., Possenti M., Sangiuliano A., Sforzi A., Ragni B. (1999) Home-range e uso dello spazio del gatto selvatico europeo nel Parco Naturale della Maremma. Programma e riassunti del 4° Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina.
- Lucentini L., Vercillo F., Palomba A., Panara F., Ragni B. (2007). A PCR-RFLP method on faecal samples to distinguish *Martes martes*, *Martes foina*, *Mustela putorius* and *Vulpes vulpes* - Conservation Genetics, 8, 757-759
- Ragni B., Possenti M., Gigante M. (1991). *Felis silvestris* (Gatto selvatico europeo e Gatto domestico) nel territorio del Parco Naturale della Maremma. Suppl. Ric. Biol. Selv., 16: 625-628.
- Ragni B., Bizzarri L., Sforzi A. (2007). Methods and problems for the reintroduction of the European wildcat: the case of the Maremma Regional Park. Atti del convegno: Dai progetti Life Natura ad una strategia comune per le reintroduzioni di specie a rischio. Caramanico Terme, 21-22 marzo 2005. pp 145-155.

- Ragni B., Vercillo F., Paoloni D. (2009). La comunità dei piccoli Carnivori del Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga: *status* e conservazione. Università degli Studi di Perugia, Ente PNGSML, 46 pp.
- Ragni B., Bovi M., Croce M., Spilinga C. (1998). Chiave di riconoscimento dei depositi fecali di Mammiferi selvatici. Università degli Studi di Perugia.
- Ragni B., Armentano L., Inverni A., Magrini M., Mariani L. (1988). Il censimento con il metodo naturalistico: esperienze sul lupo e sul gatto selvatico. Atti del I Seminario italiano sui censimenti faunistici. Metodi e applicabilità alla gestione territoriale, Urbino 21-22 settembre 1982, pp. 94-108.
- Ragni B., Bizzarri L., Sforzi A., Di Giulio S., Paoloni D., Dottori R., Romeo G., Vercillo F. (2007). Il gatto selvatico europeo *Felis silvestris silvestris* nel Parco Regionale della Maremma e informazioni sulla comunità dei mesocarnivori. Università degli Studi di Perugia, Parco Regionale della Maremma, 70 pp.
- Sforzi A., Bizzarri L., Ragni B., Paoloni D. (2010). Reconstitution of an European wildcat viable population in the Maremma Regional Park: a twenty years experience. In: *Biologia e conservazione dei Felidi in Italia*. Ente Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Santa Sofia: 79-82.
- Vercillo F., Ragni B. (2008). *Biologia e gestione di Martes martes* in provincia di Terni. Università degli Studi di Perugia, Provincia di Terni, 17 pp.

Allegato 1 - Transetti di rilevamento

Legenda

Transetti

— A1

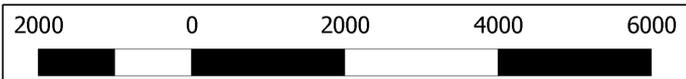
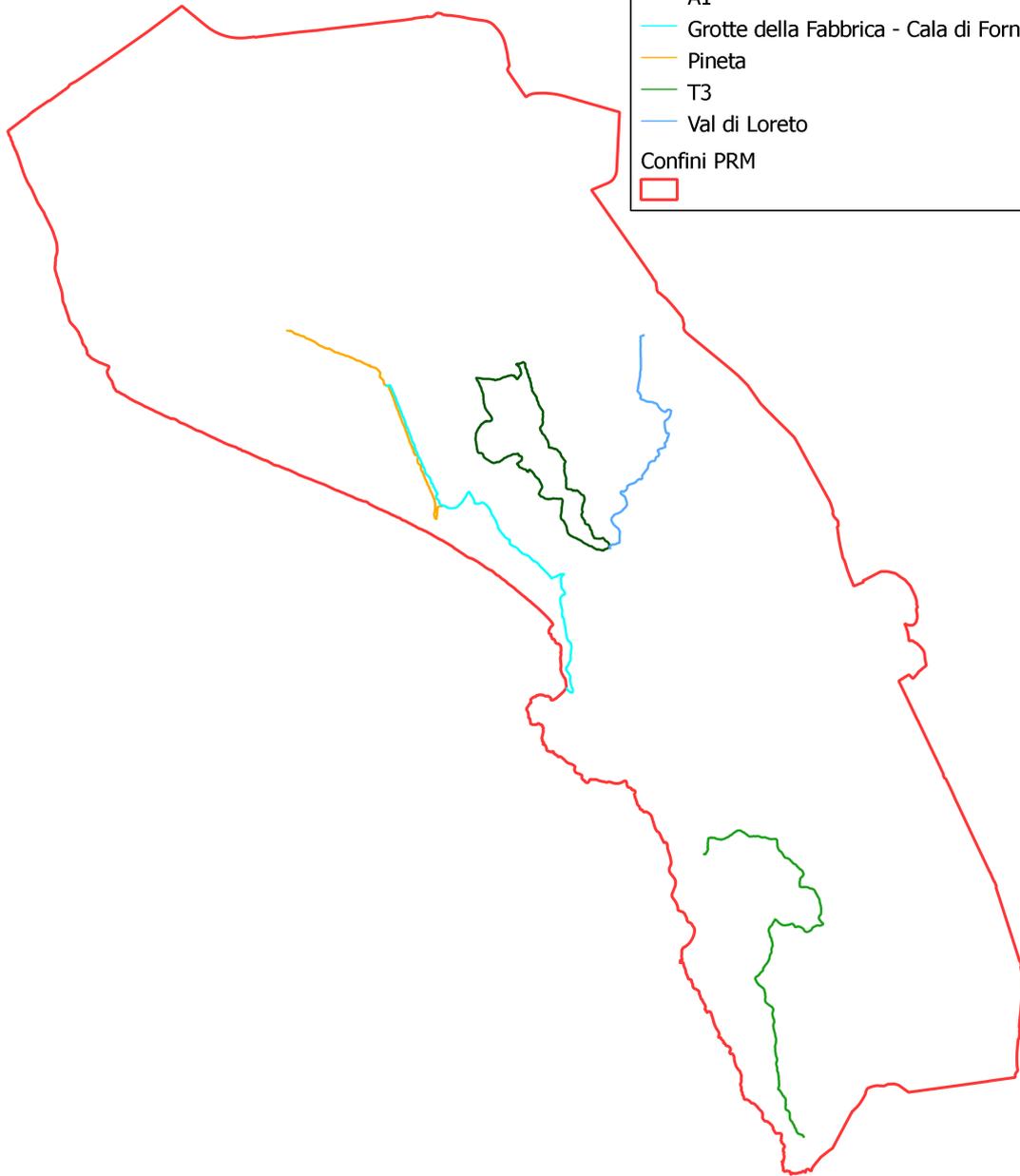
— Grotte della Fabbrica - Cala di Forno

— Pineta

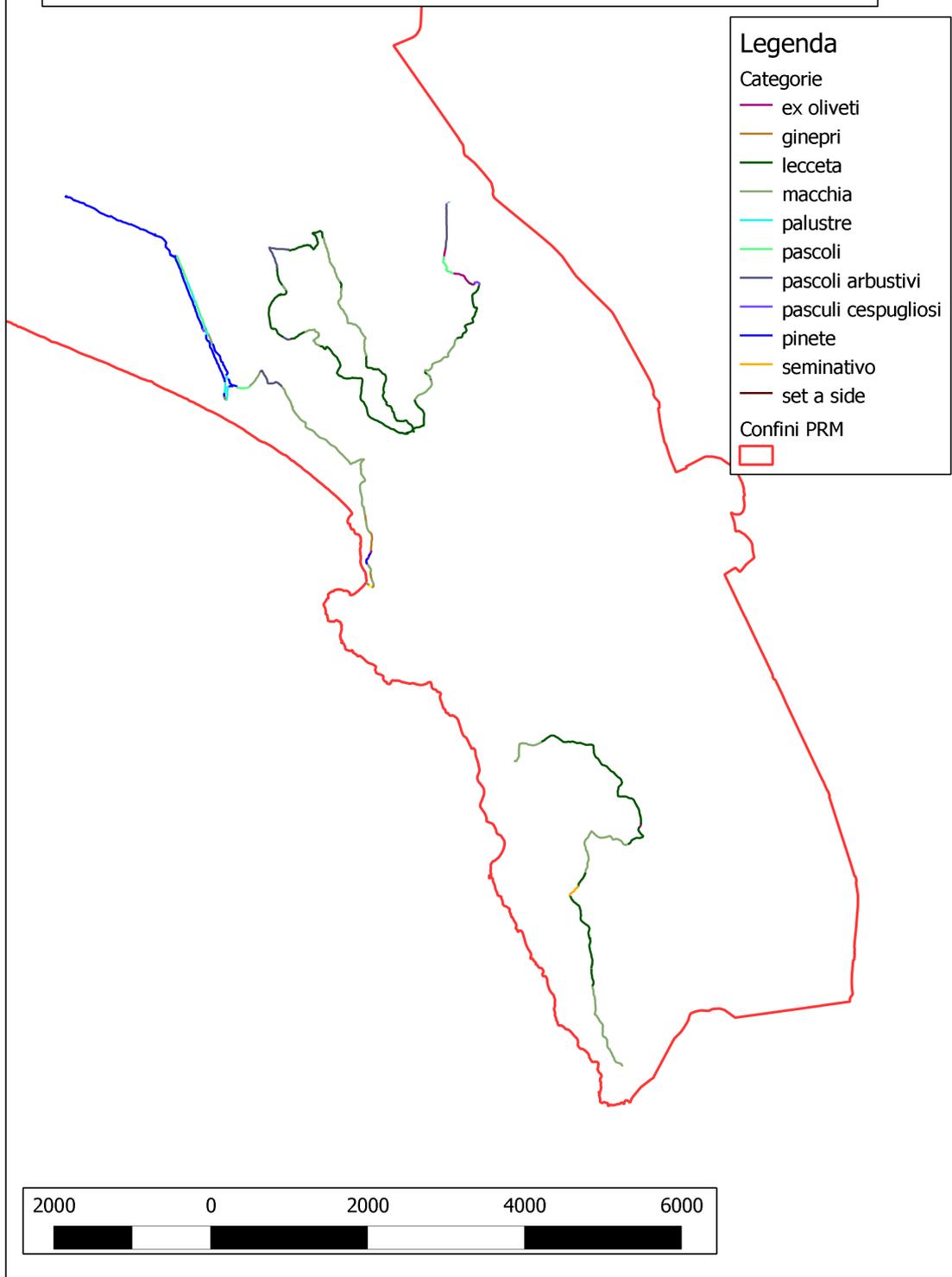
— T3

— Val di Loreto

Confini PRM



Allegato 2 - Intersezione Transetti - Carta Uso del suolo



Allegato 3 - Depositi fecali di marota e faina

Legenda

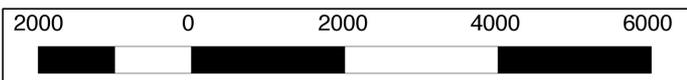
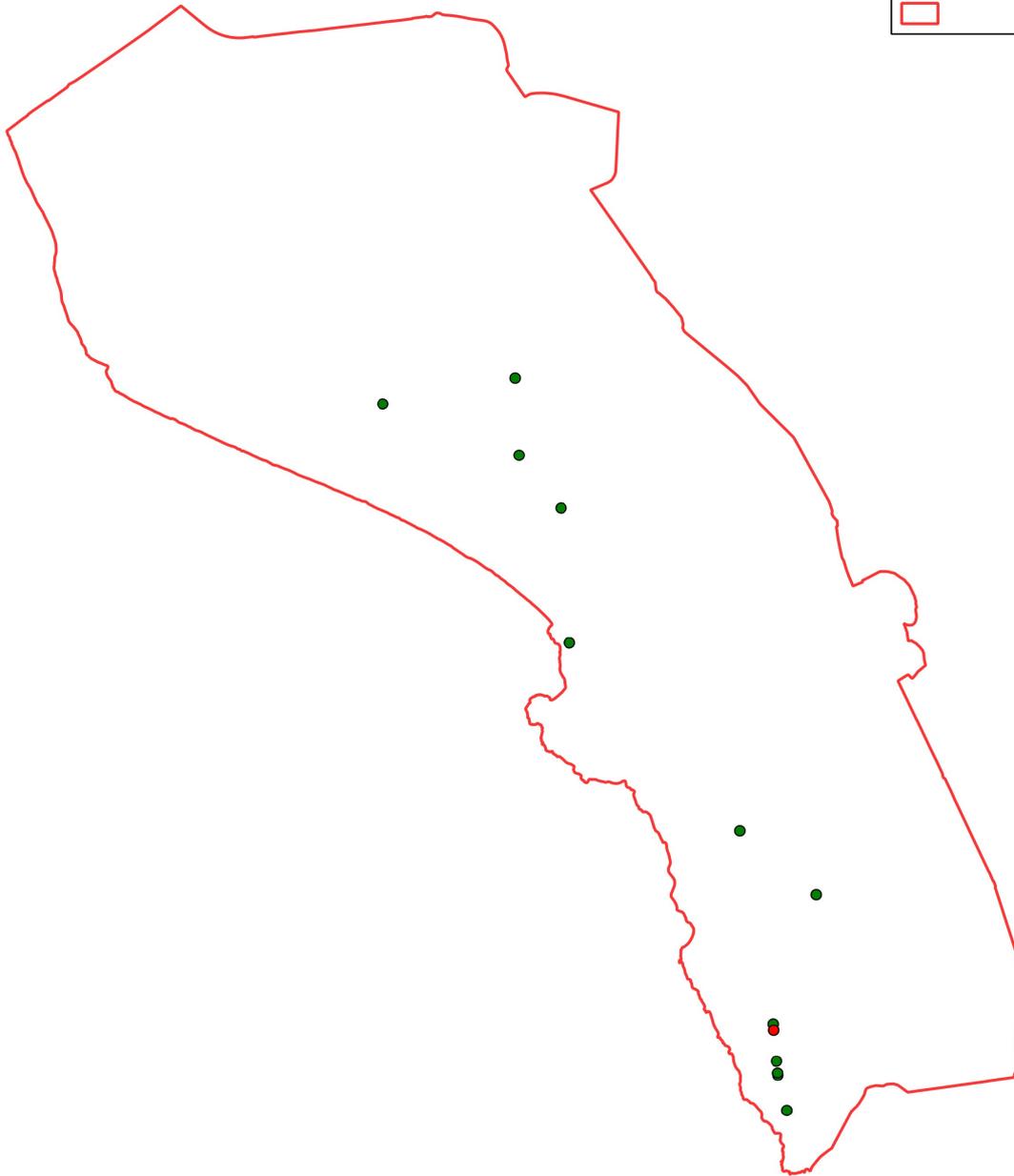
DF Martora



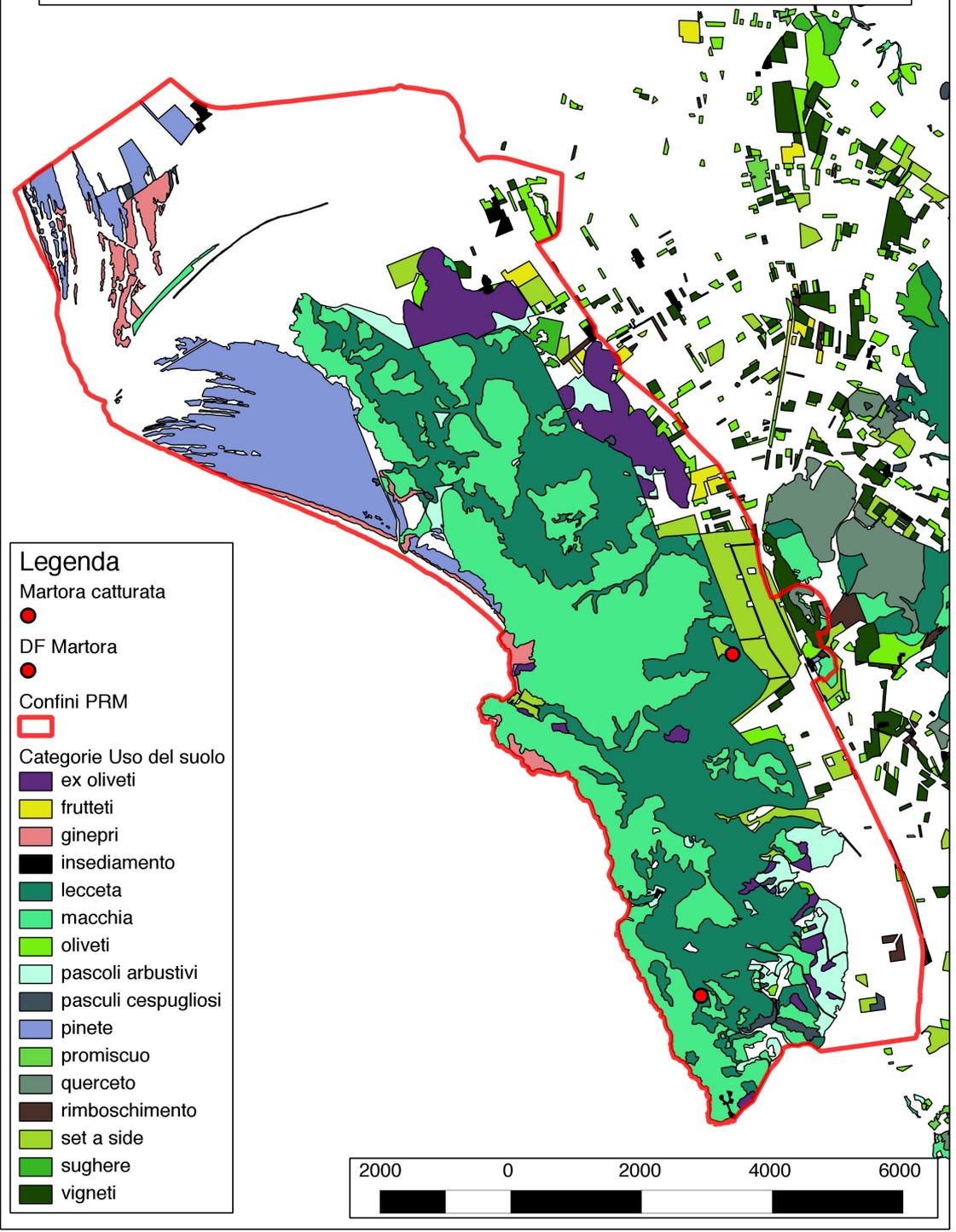
DF Faina



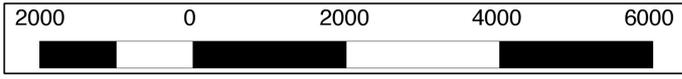
Confini PRM



Allegato 5 - Presenza della martora e categorie vegetazionali idonee



- Legenda**
- Martora catturata
 -
 - DF Martora
 -
 - Confini PRM
 -
 - Categorie Uso del suolo
 - ex oliveti
 - frutteti
 - ginepri
 - insediamento
 - lecceta
 - macchia
 - oliveti
 - pascoli arbustivi
 - pascoli cespugliosi
 - pinete
 - promiscuo
 - querceto
 - rimboscimento
 - set a side
 - sughere
 - vigneti



Biologia e conservazione della Ghiandaia marina

[Francesco Pezzo]

Premessa

In questa relazione viene descritto il lavoro effettuato durante l'anno 2009 nell'ambito del progetto "Biologia e conservazione della Ghiandaia marina" nel Parco Regionale della Maremma. Questo progetto nasce dall'esigenze di approfondire le conoscenze e mettere a punto strategie di conservazione per la Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), questo uccello infatti oltre a possedere un importante valore simbolico per il parco (le sue caratteristiche estetiche lo rendono senza dubbio uno degli uccelli europei più belli) è anche una specie caratterizzata da uno stato di conservazione sfavorevole in Europa (Hagemeyer e Blair 1997). Classificata come "quasi minacciata" (NT) dalla IUCN (www.iucnredlist.org) e come "specie concentrata in Europa con stato di conservazione sfavorevole" (SPEC2) da BirdLife International (BirdLife International, 2004); appare nella Lista Rossa degli uccelli italiani come "specie in pericolo con rischio di estinzione molto alto" (E) (Calvario et al., 1999). La popolazione italiana è stimata in 300-500 coppie nidificanti (Brichetti e Fracasso 2007) concentrate soprattutto nel settore tirrenico centrale. In Toscana la sua popolazione veniva stimata in 20-40 coppie alla fine del secolo scorso (Sposimo e Tellini 1995; Anselmi 1998) ed era stata messa in evidenza una contrazione del suo areale rispetto a quello storico (Baccetti e Meschini 1986). Precedentemente inoltre, già dagli anni 70' era stata sottolineata l'urgenza di un programma di conservazione in Italia (Lovari 1975). Alla luce di questa situazione sfavorevole, già a partire dagli anni 80' sono iniziati, nel Parco Regionale della Maremma, interventi (installazione nidi artificiali) tesi all'incremento della popolazione nidificante (Dottori 2008) che hanno probabilmente fornito un contributo decisivo al mantenimento della popolazione del parco, che oggi risulta essere di gran lunga la più importante popolazione italiana e quindi, in assoluto una delle maggiori emergenze protette del parco.

A questo proposito nel 2007 è stato avviato un programma di monitoraggio intensivo che ha permesso di misurare l'abbondanza e la produttività della popolazione mediante l'utilizzo di nidi artificiali (Dottori 2008). Molti studi infatti mostrano che, in habitat dove il

cibo è abbondante, la disponibilità di cavità adatte è un fattore limitante per le popolazioni di uccelli che nidificano in cavità (Li e Martin 1991; Newton 1994; Blanco *et al.* 1997). In questi casi l'installazione di nidi artificiali può essere un utile mezzo per superare la scarsa disponibilità di siti riproduttivi e incrementare la densità locale delle coppie riproduttrici (East e Perrins 1988). I nidi artificiali rappresentano inoltre una importante opportunità per studiare la biologia riproduttiva (Koenig *et al.* 1992; Newton 1994) anche se le caratteristiche riproduttive degli uccelli nidificanti nei siti artificiali possono differire da quelle degli uccelli che usano i siti naturali (Møller 1989; 1992). Per quello che riguarda la Ghiandaia marina, in Spagna le cassette nido hanno dimostrato di essere un eccezionale strumento di conservazione di questa specie in habitat diversi (Avilés e Parejo 2004) e il loro utilizzo ha permesso la produzione di numerose ricerche (p.e. Avilés *et al.* 2000a, 200b).

Nello specifico questo studio si propone di censire e monitorare la popolazione di Ghiandaia marina nidificante nel parco della Maremma e migliorare il suo stato di conservazione mediante l'offerta di siti nido artificiali. Di seguito vengono elencate le attività svolte durante il 2009 e le indicazioni gestionali da esse scaturite.

Censimento della popolazione nidificante

La popolazione nidificante è stata censita utilizzando la tecnica del "mappaggio" ("Mapping"; Bibby *et al.* 2000). Questa tecnica consiste nel localizzare i "territori di nidificazione" e riportarli su una mappa mediante una serie di visite che permettano la copertura di tutta l'area di studio. Questa metodologia di censimento è di tipo assoluto, ossia permette di individuare tutte le coppie effettivamente presenti in un area di studio. Si tratta di un metodo particolarmente adatto per censire specie territoriali, canore o che manifestano attivamente la loro presenza durante il periodo riproduttivo. Nel caso della Ghiandaia marina per "territorio di nidificazione" si intende un area di circa 50 m di diametro attivamente difesa dal maschio, che include il nido e all'interno della quale avvengono il corteggiamento e la copula (Cramp e Simmoms 1985).

La tecnica del “mappaggio” può essere applicata con successo se la si effettua durante le prime fasi della riproduzione; infatti sebbene la ghiandaia marina non sia un uccello canoro, il maschio esegue all’interno del territorio di nidificazione un caratteristico display denominato “aerial display” (Cramp e Simmons 1985). Esso consiste in un volo di ascesa verticale accompagnato da un verso bisillabico (double “rak” call); il volo di ascesa, che può raggiungere anche altezze considerevoli (oltre 200 m), si interrompe con una fase di stallo (“capriola”) alla quale fa seguito una velocissima fase di discesa accompagnata da un’accelerazione del verso bisillabico che diventa continuo (“rattling”) e caratterizzata da frequenti battiti d’ala e ripetuti cambiamenti di assetto sul proprio asse che hanno la funzione di mettere in evidenza le ali vivacemente colorate (Cramp e Simmons 1985). La frequenza degli “aerial displays” è molto alta nelle fasi di insediamento nel territorio e diminuisce con il procedere della riproduzione, tuttavia i display non cessano mai del tutto e possono essere osservati anche durante le fasi avanzate della riproduzione. Sebbene manchino studi comportamentali su questa specie, poiché l’“aerial display” viene eseguito all’apparire di maschi estranei, si attribuisce ad esso la funzione principale di demarcare il territorio, ma probabilmente però esso possiede anche quella di rinforzare il legame di coppia (Cramp e Simmons 1985).

In un territorio di nidificazione possono essere presenti più cavità che possono essere utilizzate come nido alternativamente in anni diversi. In alcuni casi l’alimentazione può aver luogo anche in prossimità del nido, ma di norma le aree di alimentazione sono disgiunte da quelle di nidificazione e possono essere localizzate anche ad alcuni Km di distanza (1, 2, 3 Km) (Cramp e Simmons 1985).

In questo studio è stata monitorata tutta l’area pianeggiante del Parco Regionale della Maremma a sud del fiume Ombrone; fino alla Torre di Collelungo sulla costa, e fino all’abitato di Alberese nell’interno, per una superficie di circa 1880 ha. In quest’area nel 2009 sono stati individuati 45 territori di nidificazione (Fig.1) con una densità complessiva di 0,24 coppie per 10ha. Di questi 38 erano localizzati nella Pineta Granducale con nidi localizzati in cavità preesistenti scavate sui Pini domestici (*Pinus pinea*) dal Picchio verde (*Picus viridis*) o in nidi artificiali, anch’essi tutti installati su Pino domestico (Fig.2). In

nessun caso è stato registrato l'utilizzo del Pino marittimo (*Pinus pinaster*), probabilmente per le ridotte dimensioni dei suoi tronchi. I rimanenti territori erano localizzati lungo la vegetazione ripariale del fiume Ombrone, due con nidi in cavità su Pioppi (*Populus* sp.) e uno in nido artificiale. In due casi è stato confermato l'utilizzo di cavità in pali delle luce in cemento, e nei rimanenti casi non è stato possibile individuare il sito esatto di nidificazione ma si suppone che essa sia avvenuta in cavità su Sughera (*Quercus suber*), su Olivo (*Olea europaea*) o su roccia (Fig.2).

La distribuzione dei territori di nidificazioni è apparsa caratterizzata da una aggregazione nella fascia della pineta interna in prossimità dei campi (Fig.1). Questa distribuzione può essere spiegata tenendo conto del fatto che in quest'area erano presenti un alto numero di nidi artificiali installati in anni precedenti. Tuttavia questa spiegazione non appare esaustiva in quanto i nidi artificiali erano stati installati in quelle aree ritenute più idonee per la Ghiandaia marina dai guardiaparco. In effetti la fascia esterna della pineta sembra un'area molto idonea alla nidificazione in quanto in essa sono presenti pini domestici di grandi dimensioni e in quanto vicina alle aree aperte che sono quelle utilizzate per l'alimentazione. Numerosi individui sono stati infatti ripetutamente osservati durante la stagione riproduttiva in volo di trasferimento dalle aree di nidificazione interne alla pineta fino ai campi aperti. Questa dinamica mette in luce come oltre alla pineta anche i campi aperti siano molto utilizzati da questa specie e rivestano un ruolo altrettanto importante a quello della pineta.

Se confrontata con l'abbondanza di coppie nidificanti registrata in anni precedenti (Fig. 3), il numero di coppie censito nel 2009 appare il più alto fino ad oggi registrato e appare in linea con una tendenza all'aumento già evidenziata negli anni precedenti (Dottori 2008). Questo incremento è in linea con quanto sta accadendo al livello nazionale per questa specie che, sebbene manchino dati quantitativi standardizzati, sta mostrando un aumento dell'estensione del suo areale di nidificazione (Brichetti e Fracasso 2007). Ad oggi questa popolazione appare la più numerosa d'Italia (cfer. Brichetti e Fracasso 2007) e probabilmente svolge la funzione di popolazione "sorgente", contribuendo alla propagazione in altre aree limitrofe.

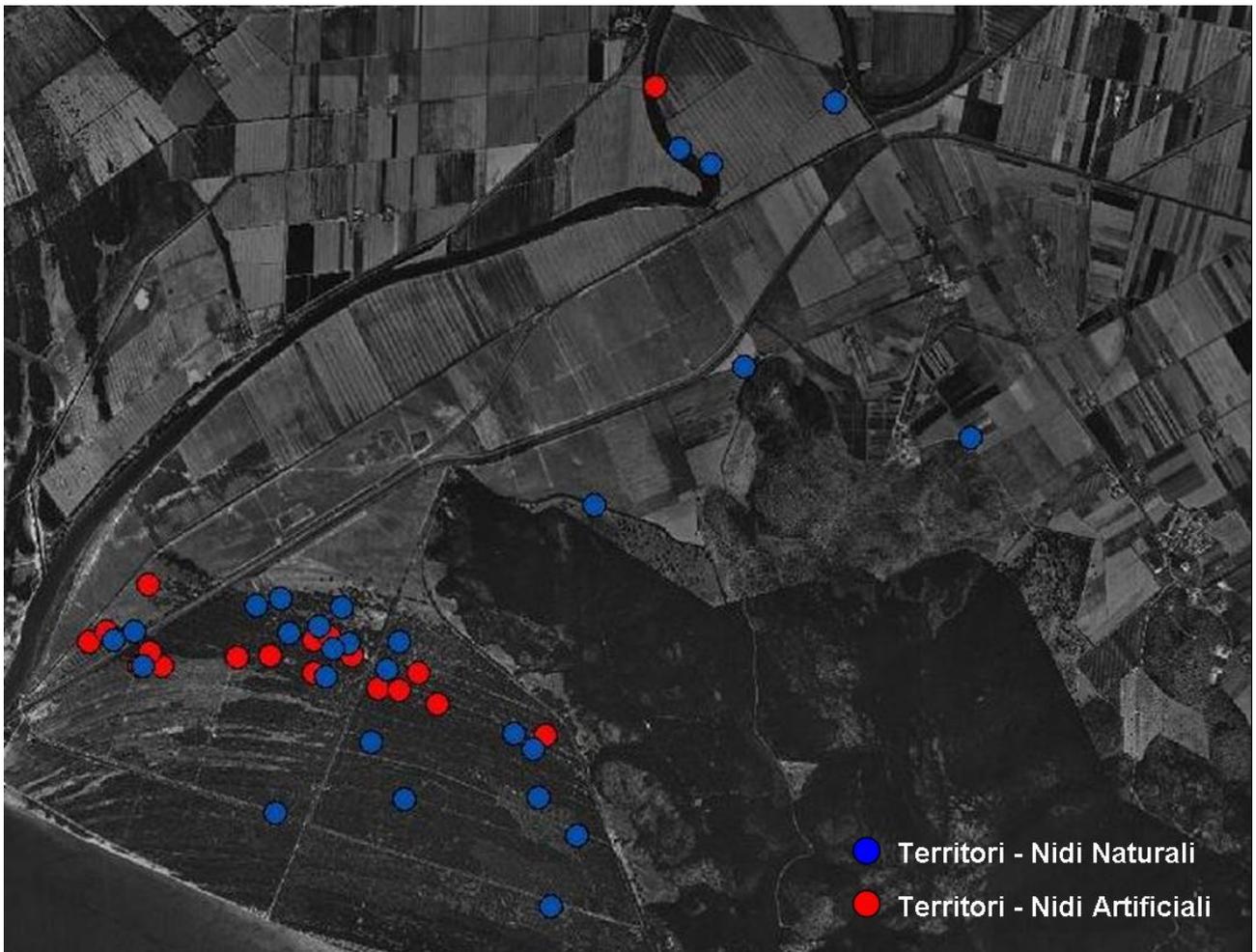


Fig. 1. Distribuzione dei territori di nidificazione all'interno dell'area di studio.

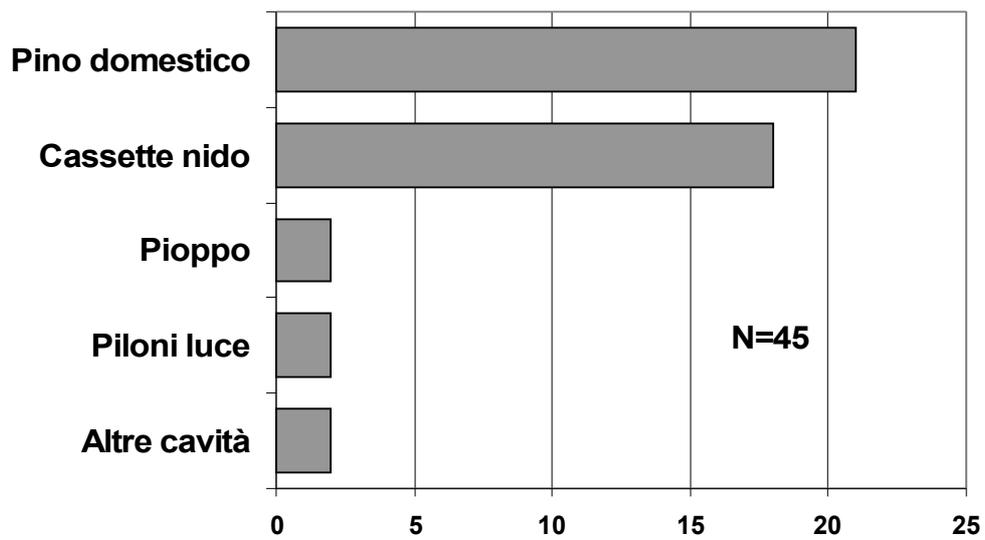


Fig. 2. Ubicazione dei nidi di ghiandaia marina durante la primavera 2009.

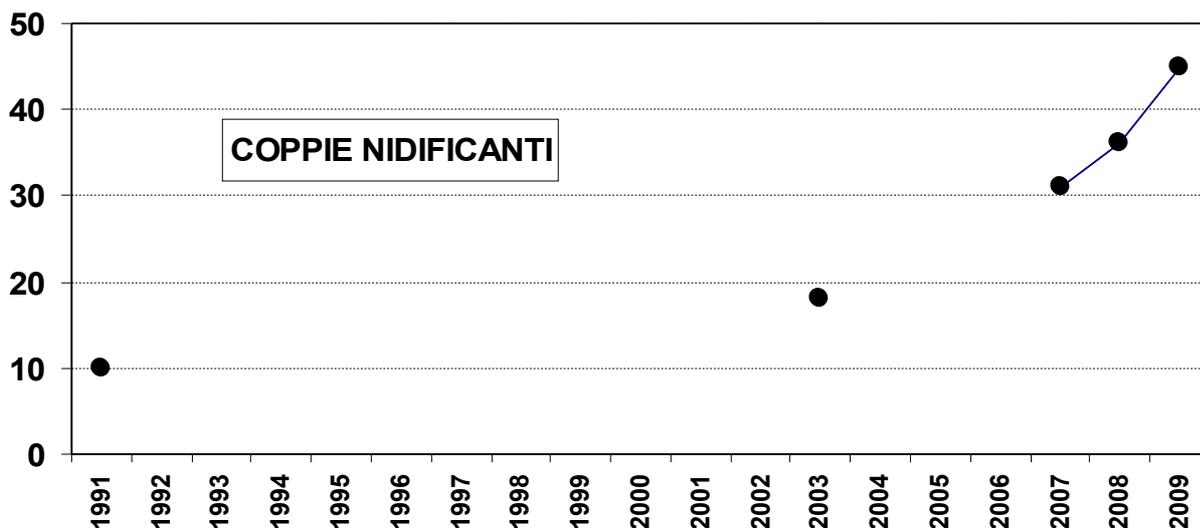


Fig. 3. Andamento della popolazione nidificante di Ghiandaia marina nel Parco Regionale della Maremma. (dati antecedenti al 2009 ripresi da: Corsi e Anselmi 1994; Anselmi e Giovacchini 2006; Dottori 2008).

Installazione e manutenzione dei nidi artificiali.

In una prima fase del progetto, e prima dell'arrivo delle ghiandaie marine nel Parco della Maremma dai loro quartieri di svernamento africani, è stata effettuata una ricognizione di tutti i nidi artificiali già presenti nel Parco al fine di verificarne le condizioni e la posizione. Molti nidi mostravano un cattivo stato di conservazione e alcuni presentavano evidenti segni di usura e in particolare fori probabilmente dovuti all'azione di picchi e/o di mammiferi roditori (Fig. 4). E' stato quindi deciso di smontare, riparare e riposizionare tutti i nidi danneggiati.

I nidi artificiali già presenti nel Parco della Maremma erano stati installati in passato mediante l'utilizzo di un mezzo meccanico dotato di cestello elevatore. I costi legati all'utilizzo di questo metodo e i suoi limiti nell'accedere a aree prive di strade avevano sconsigliato l'uso di questo sistema di installazione. Durante questo progetto per accedere ai nidi (posizionali sugli alberi; smontarli per pulirli e/o ripararli) sono state utilizzate tecniche di "treeclimbing" (arrampicata su albero) che presentano numerosi vantaggi in termini di praticità, economicità e sicurezza. Con il treeclimbing è infatti possibile installare nidi in ogni albero idoneo, indipendentemente dalla presenza o meno di strade, inoltre è possibile accedervi in ogni momento qualora si presenti la necessità di ripararlo o pulirlo. Rispetto al cestello montato su mezzo meccanico, che ha un costo orario di diverse

decine di euro, il treeclimbing è sicuramente più economico. Questo mezzo è inoltre molto più sicuro dell'utilizzo di scale o di altri sistemi di posizionamento in quanto l'operatore è costantemente assicurato in ogni fase del lavoro. A questo proposito dal 2008 le norme per la sicurezza sul lavoro su alberi regolano mediante un rigido disciplinare i sistemi da adottare. E' necessario che gli operatori che lavorano su alberi siano provvisti di brevetto di "operatore su fune in quota" rilasciato dalla Regione Toscana dopo corso professionalizzante e che utilizzino solo attrezzature e tecniche previste dalla normativa. Utilizzando queste tecniche è stata effettuata una ricognizione dei nidi già installati per effettuare la loro manutenzione e sono stati installati o riposizionati i nidi tolti alla fine della stagione precedente.

In questo studio sono state utilizzate due diverse tipologie di nido: cassette in legno e nidi in materiale inerte (cemento e argilla) (Fig. 4 e 5). Le cassette in legno erano state installate da tempo nel parco, mentre i primi nidi in cemento e argilla (modello 5KL con foro di ingresso di 6,5 cm della ditta Schwegler) erano stati installati nel 2008 (Dottori 2008). I nidi in legno sono risultati essere graditi alle ghiandaie marine e il loro utilizzo ha sicuramente fornito un importante contributo alla riproduzione di questa specie nel parco in anni passati (Dottori 2008). Tuttavia essi presentano anche alcuni inconvenienti, in quanto la loro durata è comunque limitata nel tempo, necessitano manutenzione e, come già menzionato, possono essere forati da alcune specie predatrici (Fig.4). A questo proposito si è deciso di prediligere nidi artificiali in cemento e argilla che, sebbene abbiano un costo di acquisto superiore ai nidi in legno, hanno una durata praticamente eterna e non possono essere forati dai predatori. Entrambi sono utilizzati dalla ghiandaia marina e non è noto al momento se esista una predilezione per l'una o per l'altra tipologia. In totale sono stati installati o riposizionati 35 nidi artificiali di cui 15 in legno e 20 in cemento. Tutte le cassette nido installate sono state mappate mediante GPS ed è stata prodotta una mappa mediante il software ArcGIS (Fig.6).



Fig.4. Cassette nido danneggiate con fori nella base.



Fig. 5. Fasi del posizionamento dei nidi artificiali mediante tecniche di treeclimbing.

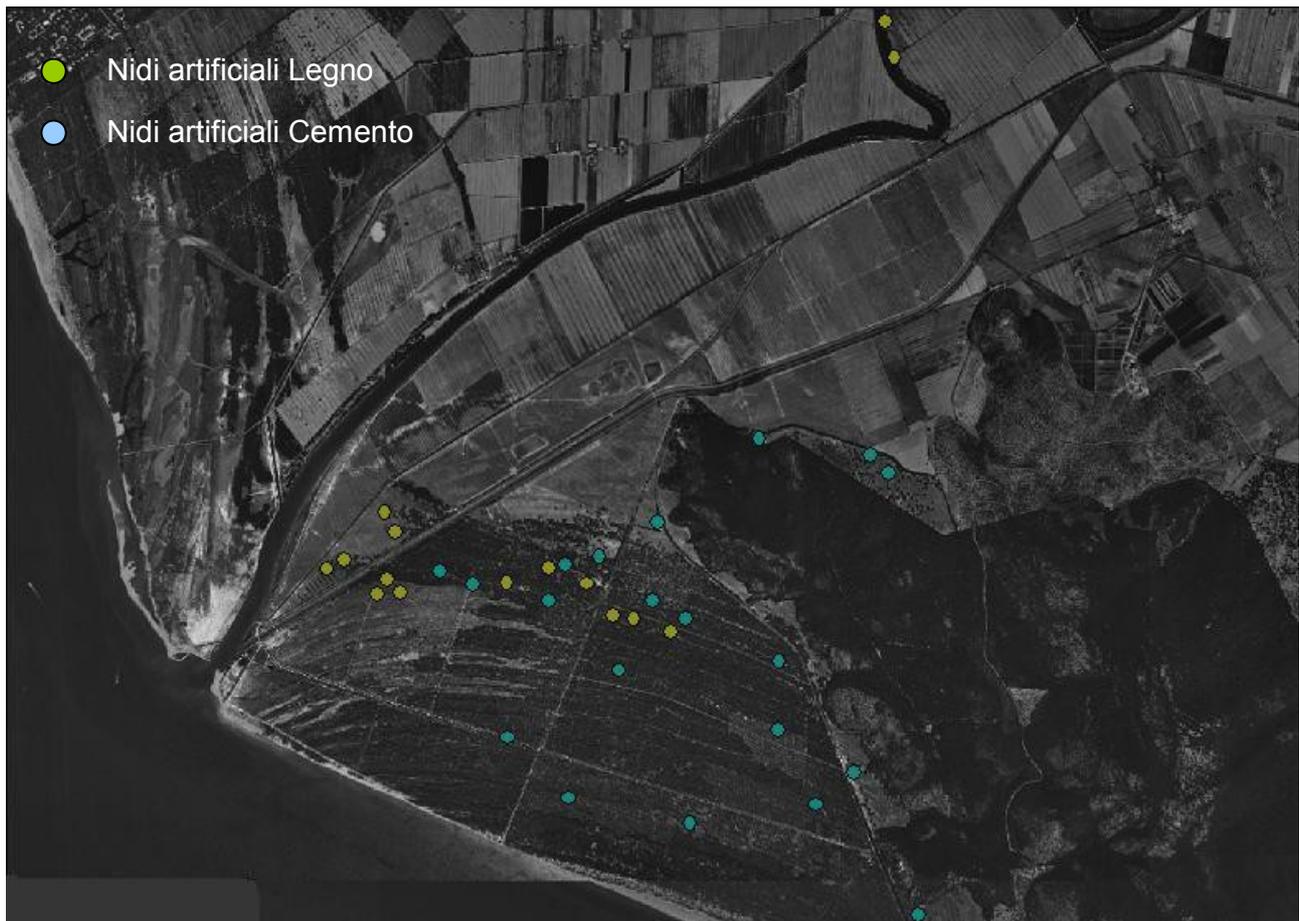


Fig. 6. Nidi artificiali per ghiandaia marina in legno (n=15) e in cemento (n=20) presenti nel Parco Regionale della Maremma durante la primavera 2009.

Ispezione dei nidi artificiali

Il controllo dei nidi artificiali è fondamentale per la registrazione dei parametri riproduttivi. Tuttavia questa fase rappresenta anche una delle più delicate a causa del potenziale disturbo che può arrecare alla nidificazione in corso. L'ispezione del nido può infatti costituire un evento traumatico per la femmina in cova che potrebbe portarla all'abbandono della covata. A questo proposito le operazioni di controllo debbono essere svolte il più rapidamente possibile in modo che la femmina in cova li riconduca a visite occasionali di un qualunque altro animale, evento che può avvenire in natura. Questo principio vale tutti gli uccelli, ma esistono importanti differenze tra specie nella tenacità con cui la femmina rimane sul nido; in particolare la ghiandaia marina sembra essere molto schiva ed avere dei tempi di ritorno al nido molto lunghi dopo un evento di disturbo, come osservato in anni precedenti in questa area (Anselmi G. e Martini G. *ex verbis*), tuttavia manca letteratura in merito.

Sulla base di queste informazioni è stato messo a punto un sistema di controllo teso a ridurre al minimo i tempi di presenza dell'operatore nelle vicinanze del nido e che si avvale dell'utilizzo di una telecamera inclusa in un telefonino montato su di un asta telescopica (Fig.7). In particolare è stato utilizzato un telefonino Nokia 3310 (dimensioni: 45,9 mm larghezza; 107,7 mm lunghezza; 17,0 mm altezza) dotato di telecamera da 1.3 megapixel e fissato su di un asta telescopica in metallo della lunghezza di 6 m. Il telefonino era attaccato all'asta mediante una staffa metallica della lunghezza di 30 cm all'apice dell'asta telescopica. Al telefonino, sempre sulla staffa metallica, era associata una sorgente luminosa (led luminoso) addizionale. Il controllo avveniva mediante l'inserimento del telefonino nel nido artificiale dopo aver attivato la funzione "Video" e la sorgente luminosa.

Il modello Nokia 3310 è stato scelto in quanto possiede particolari caratteristiche che lo rendono molto idoneo a questo utilizzo. In particolare esso ha una larghezza di 45,9 cm e questo permette il suo inserimento in cassette nido con una cavità di entrata di poco superiore. Inoltre la fotocamera è posizionata sulla sua faccia inferiore, mentre i comandi e il display sono sulla faccia superiore; questo facilita molto le operazioni di azionamento della fotocamera e di inquadratura della base interna della cassetta nido. Con questo modello si possono registrare filmati della durata massima di 3 minuti e 30 secondi sotto forma di file.3GPP Movie. Altre caratteristiche importanti di questo modello sono la possibilità di aggiungere una scheda di memoria per immagazzinare una grande quantità di filmati e la possibilità di collegarsi ad un PC tramite una porta micro-USB per scaricare tutti i filmati acquisiti. Per la successiva visione dei filmati è stato utilizzato il software Quik Time Player 7.6.2. Con questo sistema nella primavera-estate 2009 sono stati girati 130 filmati per monitorare i 36 nidi artificiali con una media di 3,61 filmati per nido.

L'ispezione dei nidi ha permesso di verificarne l'occupazione e di registrare i più importanti parametri riproduttivi. In particolare sono stati occupati da coppie di ghiandaie marine 18 nidi sui 35 disponibili (Fig.8), con una percentuale di occupazione del 51,4. (Tab. 1). Questa percentuale è inferiore a quella registrata nei due anni precedenti, rispettivamente 76,4% nel 2008 e 73,7% nel 2007 (Tab. 1). Bisogna tuttavia tener conto del

fatto che la Ghiandaia marina generalmente rioccupa il vecchio sito di nidificazione (Cramp e Simmons 1985) e che l'occupazione di un nuovo nido artificiale non è immediata e che occorre del tempo prima che un nido artificiale venga utilizzato per la deposizione, in quanto esso deve diventare familiare alla ghiandaia e non essere considerato un oggetto estraneo all'habitat. Questo spesso accade dopo che il nido è rimasto posizionato a lungo e raramente nella prima primavera dopo l'installazione. Essendo molti nidi stati riposizionati o installati ex-novo prima dell'inizio della primavera 2009, ci si aspetta che il loro tasso di occupazione aumenti nella primavera 2010.



Fig. 7. A: particolare del telefonino montato sull'asta telescopica. B: controllo del contenuto del nido con asta telescopica.

La distribuzione dei nidi occupati dei nidi è stata quindi fortemente influenzata dal fatto che essi fossero già stati utilizzati nelle stagioni precedenti e il fatto che essi siano prevalentemente concentrati su una fascia interna della pineta deriva dal fatto che è proprio in quest'area che risiedono i nidi installati da più tempo.

Il fatto che i nidi in cemento siano stati installati più recentemente è probabilmente anche la causa del loro minore utilizzo (Fig. 9). Infatti la Ghiandaia marina non sembra preferire cassette nido pulite rispetto a quelle già utilizzate (Aviles *et al.* 2000). Al momento quindi, a causa del differente tempo di esposizione dei due tipi di nido artificiale, non è possibile asserire se esista una preferenza da parte della Ghiandaia marina per l'uno o per l'altro

modello. E' possibile però affermare che i nidi in legno hanno confermato di essere graditi alla specie che ha selezionato quasi tutti quelli disponibili per deporvi le uova (Fig. 9), e che anche i nidi in cemento sono risultati idonei alla nidificazione, sebbene la loro percentuale di utilizzo sia ancora molto bassa rispetto a quelli in legno.

Deve essere aggiunto che oltre alla Ghiandaia marina i nidi artificiali sono stati utilizzati anche da altre specie di uccelli quali: Taccole (*Corvus monedula*), Assiolo (*Otus scops*) e Cinciallegre (*Parus major*). L'utilizzo dei nidi per Ghiandaie marine da parte della Taccole era già noto in anni precedenti. Nel Parco Regionale della Maremma esiste infatti una piccola colonia di Taccole che nidifica nelle pareti rocciose delle "Grotte", tuttavia alcune coppie sono attratte dai nidi artificiali che occupano prima dell'arrivo delle Ghiandaie marine. La Taccole infatti si riproduce prima della Ghiandaia marina, e può succedere che la Ghiandaia marina trovi il nido occupato dalla Taccole. La competizione tra le due specie da luogo a dispute che risultano molto accese ma anche equilibrate in quanto si tratta di uccelli di dimensioni e forze simili. In letteratura la Ghiandaia marina è definita come "subordinata" alla Taccole (Cramp e Simmons 1985), ma nel parco della Maremma è stato osservato il contrario (Anselmi G. *ex verbis*) e in particolare nella stagione 2009 una cassetta in legno è stata occupata da una coppia di Taccole che è stata successivamente scacciata da una coppia di Ghiandaie marine dopo una lunghissima disputa durata quasi un'intera mattina.

Per quanto riguarda l'Assiolo invece probabilmente occupa i nidi lasciati vuoti dalla Ghiandaia marina. Durante la stagione 2009 due nidi in cemento sono risultati occupati da Assiolo. Questa specie notturna inoltre può utilizzare i nidi anche solamente per il ricovero diurno senza riprodursi. I nidi artificiali in cemento inoltre sono stati ripetutamente occupati dalla Cinciallegre che in alcuni casi è riuscita a portare a termine la riproduzione prima dell'arrivo della Ghiandaia marina.

Si può quindi concludere che i nidi artificiali installati per la Ghiandaia marina possono fornire opportunità di nidificazione ad altre specie ed in particolare ad una specie di interesse conservazionistico come l'Assiolo.

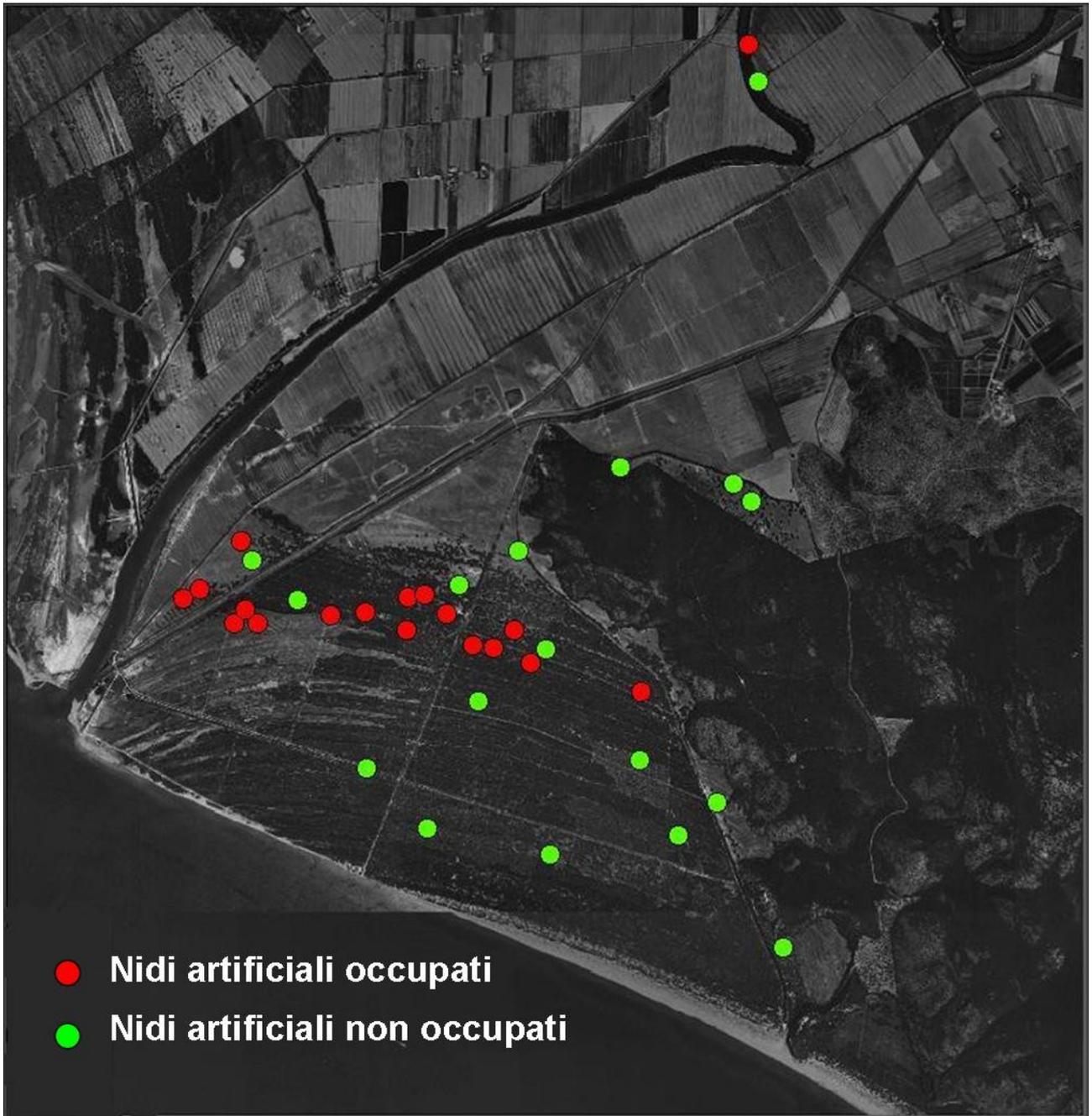


Fig. 8. Nidi artificiali disponibili e occupati dalla Ghiandaia marina nel Parco Regionale della Maremma durante la primavera 2009.

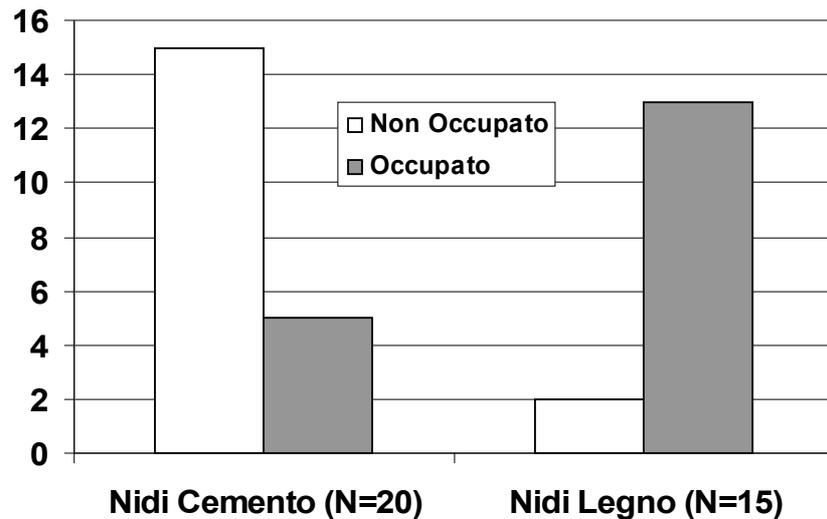


Fig. 9. Tipologia di nidi presenti nel Parco Regionale della Maremma nel 2009 e loro occupazione da parte della Ghiandaia marina.

Registrazione dei parametri riproduttivi

Mediante la videocamera del telefonino sono stati girati 135 filmati (media 3,8 filmati per nido) del contenuto dei nidi. Ogni filmato veniva successivamente visionato su computer e venivano annotati numero di uova e/o di pulcini. La data di schiusa, quando non registrata direttamente veniva calcolata sulla base data dei filmati precedenti e in base allo stadio di accrescimento dei pulcini, calcolato seguendo Avilés (1998).

Come già osservato da Dottori (2008) la deposizione delle uova è risultata spalmata su un intervallo temporale di circa 30 giorni (cfr. Pazzucconi 1997) e quindi con una importante asincronia nelle diverse coppie della popolazione (cfr. Cramp e Simmons 1985). Il picco delle deposizioni è avvenuto nella prima decade di giugno (Fig. 10) e le dimensioni della covata sono variate da 3 a 6 uova con la maggior parte delle covate composte da 5 uova (Fig. 11).

La schiusa delle uova è avvenuta in 10 dei 18 nidi occupati, con un successo di schiusa del 55,5%. La mancata schiusa di 8 covate è da attribuirsi in sette casi ad eventi di predazione su uova e in un caso alla caduta del nido durante un forte temporale che ha provocato danni a molti alberi. La data media di schiusa è stata il 25 giugno ($\pm 4,98$ gg; range 16 giugno-3 luglio; n=10).

Calcolano il successo riproduttivo in termini di nidi che hanno involato almeno un pulcino, si osserva che l'involto è avvenuto in 9 nidi su 18 (50%) in cui sono state deposte le uova e in 9 nidi su 10 (90%) di quelli che hanno prodotto pulcini. Se calcoliamo invece il successo riproduttivo in termini di pulcini involati su uova deposte, si osserva che in totale sono state prodotte almeno 64 uova che hanno portato all'involto di 33 pulcini (51,5%) con un valore di 0,51 pulcini per uova.

Tutti i parametri sopra elencati appaiono in linea con quelli già registrati durante la stagione 2007 e 2008 (Dottori 2008 e Dottori *ex verbis*). In particolare se confrontata con gli anni precedenti, la produttività e l'utilizzo dei nidi artificiali non ha mostrato un incremento così marcato come ci si sarebbe potuti aspettare a fronte di un incremento della disponibilità dei siti di nidificazione. Questo tuttavia può essere facilmente spiegato con il fatto che i nidi monitorati negli anni precedenti erano stati installati molto tempo prima e il loro utilizzo era ormai consolidato. Ci si aspetta che in anni futuri anche i nidi installati nel 2009 vengano progressivamente occupati.

Le cause del mancato successo di ben 9 deposizioni, corrispondente alla metà di quelle osservate debbono essere ascritte ad eventi di predazione in 8 casi e ad un evento climatico sfavorevole in un caso. Inoltre degli otto casi di predazione, ben 7 sono avvenuti su uova ed uno su pulcini. In un caso insieme alla scomparsa delle uova è stata anche registrata la morte di un individuo adulto della coppia.

La predazione delle uova appare quindi come la principale problematica per il successo di questo programma di conservazione basato sull'utilizzo dei nidi artificiali. A tutt'oggi non vi sono certezze su quale o quali siano i predatori della Ghiandaia marina. Il Lodolaio (*Falco subbuteo*) che nidifica sui pini domestici e quasi certamente uno dei predatori di individui adulti di Ghiandaia marina, così come si pensa che alcune volpi (*Vulpes vulpes*) siano specializzate nella cattura di individui che si posano a terra per nutrirsi di grossi insetti (G. Anselmi *comm. pers.*). Tra i predatori al nido la foratura della bsa di alcuni nidi (Fig. 4) farebbe pensare alla presenza di mammiferi roditori arboricoli o comunque buoni arrampicatori come il Ratto nero (*Rattus rattus*), ma anche il ghiro (*Mioxus glis*) e lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*). In particolare lo scoiattolo è noto come predatore di uova e

nidiacei ed è presente nella pineta granducale anche se probabilmente a densità piuttosto basse. Questa specie è nota utilizzare cassette nido delle con un foro di entrata di 7,5 cm per riprodursi (Shutteleworth 1999) e quindi potrebbe accedere al contenuto delle cassette per Ghiandaia marina. Anche mustelidi come la faina (*Martes foina*), la martora (*Martes martes*) potrebbero predare la ghiandaia marina, ma il loro accesso alle cassette nido appare poco probabile, invece la donnola (*Mustela nivalis*) è ben nota come predatore di cassette nido (Dunn 1977), ma la pineta non sembra essere un ambiente idoneo per questo predatore e la sua presenza dovrebbe essere confermata. Tra gli uccelli anche corvidi come ghiandaia (*Garrulus glandarius*) e Gazza (*Pica pica*) potrebbero teoricamente predare i nidi artificiali, in particolare sono noti attacchi di Ghiandaia marina su Ghiandaia quando questa tenta di avvicinarsi al nido (Cramp e Simmons 1985), ma fino ad oggi non sono mai stati osservati né ingressi di corvidi dentro cavità in alberi né comportamenti antagonisti. L'identificazione dei predatori è quindi una priorità di questo progetto, in quanto questa informazione potrebbe indirizzare verso misure di conservazione (e.g. modifica delle cassette nido) tese a migliorare il successo dei singoli nidi.

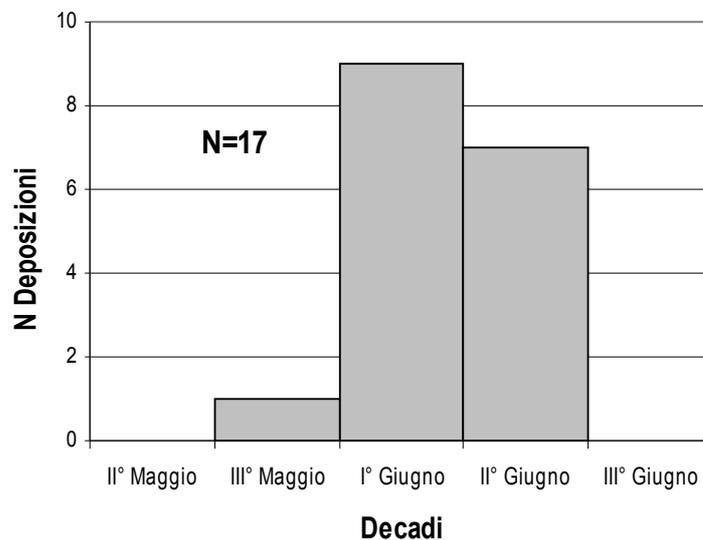


Fig.10. Periodo di deposizione della Ghiandaia Marina nel Parco regionale della Maremma durante la stagione riproduttiva 2009.

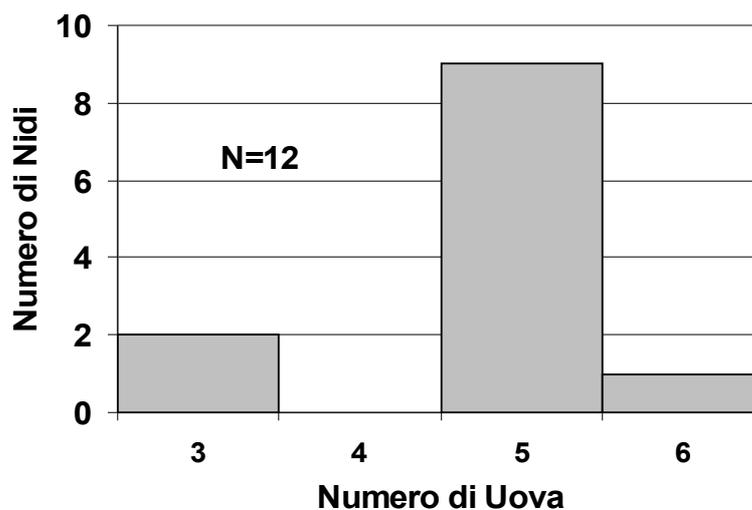


Fig.11. Dimensioni della covata della Ghiandaia Marina nel Parco regionale della Maremma durante la stagione riproduttiva 2009.

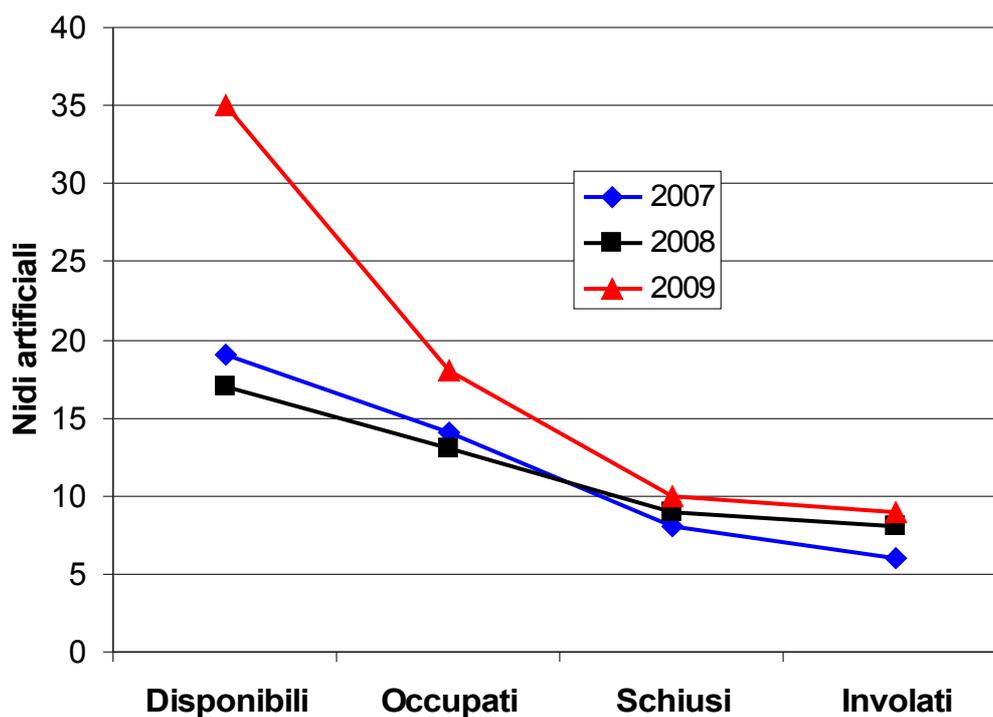


Fig.12. Andamento di occupazione e successo dei nidi artificiali per Ghiandaia marina nel Parco della maremma durante il periodo 2007-2009.

Inanellamento dei pulcini

In aggiunta alle suddette attività, durante le ultimi giorni dello svezzamento dei pulcini si è proceduto all'inanellamento di alcune covate prima del loro involo. Tutte le operazioni sono avvenute seguendo i protocolli dell'ISPRA (Istituto per la Protezione Ambientale, ex

INFS) che prevedono la marcatura con anelli in alloy (lega leggera di alluminio) e il rilevamento delle misure biometriche (lunghezza dell'ala, del tarso, del becco, e misura del peso) (Fig.13). In totale sono stati marcati 15 pulcini da quattro nidi. Una osservazione interessante da questa fase della ricerca è quella che i giovani prima dell'involto presentano un peso che può superare anche di oltre 20 g il peso dell'adulto, peso in più che probabilmente sarà loro utile per superare le difficili fasi iniziali dopo l'involto.

L'inanellamento della Ghiandaia marina in Italia è un evento del tutto sporadico e occasionale, e dati di inanellamento su questa specie disponibili in Italia sono praticamente inesistenti (cfr. Spina e Volponi 2008). Questa ricerca rappresenta il primo tentativo in Italia di applicare una tecnica che può fornire importanti informazioni conoscitive. Di questa specie infatti non si conoscono informazioni di base importanti come per esempio l'età della prima riproduzione e la fedeltà al nido e al partner (cfr. Cramp e Simmons 1895), per non parlare delle aree di svernamento in Africa o delle strategie migratorie; problematiche che potrebbero cominciare ad essere affrontate con la messa a punto di una campagna di inanellamento in questa importante area di nidificazione.



Fig. 13. Fasi dell'inanellamento dei pulcini di Ghiandaia marina

Indicazioni gestionali

La ghiandaia marina è un utilizzatore secondario di cavità nido scavate da altri uccelli. Come conseguenza la sua possibilità di riproduzione è intimamente legata alla presenza delle specie in grado di scavare i nidi nei tronchi. Nel caso della pineta costiera del Paco della Maremma la sola specie in grado di scavare nidi di dimensioni adeguate per la ghiandaia marina è il picchio verde. I nidi prodotti dal picchio verde possono essere utilizzate da un gran numero di altri uccelli, alcuni dei quali importanti da un punto di vista della conservazione (Tab.1); in particolare nel parco della maremma è stato accertato il loro utilizzo da parte di ghiandaia marina, upupa e cinciallegra ed è molto probabile che essi vengano utilizzati anche dall'assiolo.

La conservazione di queste specie impone quindi *in primis* la conservazione della specie scavatrice che conseguentemente implica la conservazione delle specie utilizzatrici secondarie. Deve essere tuttavia sottolineato come le specie migratrici arrivino sul territorio nella primavera inoltrata quando le cavità sono già occupate dal picchio verde. Questo può comportare la nascita di un conflitto con la ghiandaia marina che può in molti casi tentare di allontanare i picchi verdi dalle loro cavità per utilizzarle a sua volta. In una condizione di scarsità di cavità questo comportamento parassita può comportare nell'immediato un danno per il picchio verde e conseguentemente, sul medio-lungo termine un danno per la ghiandaia marina stessa che a basse densità di picchi risulterebbe penalizzata.

L'unica forma di gestione forestale che possa favorire la presenza del picchio verde e conseguentemente degli uccelli che utilizzano le cavità da lui scavate è la "conversione verso l'alto fusto". L'intento deve essere infatti quello di favorire gli stadi avanzati della successione ecologica ed in particolare quelli prossimi allo stadio climax, prevedendo il mantenimento degli alberi vecchi ed anche di quelli morti. In particolare i Picchi verdi, e di conseguenza le Ghiandaie marine, utilizzano per la nidificazioni pini domestici caratterizzati da un diametro del tronco di 70 cm (Dottori 2008). Questa misura dovrebbe essere presa seriamente in considerazione nella pianificazione degli interventi gestionali.

La gestione forestale della pineta dovrebbe prevedere che gli alberi morti non vengano abbattuti, in quanto essi offrono importanti opportunità di nidificazione per tutti gli uccelli che nidificano in cavità. La conservazione del picchio verde, della ghiandaia marina e delle altre specie che nidificano in cavità degli alberi non appare quindi compatibile con forme di gestione che favoriscano gli stadi precoci della successione e in particolare con interventi di taglio dei pini dei pini più vecchi tese al rinnovamento rapido della pineta.

Le indicazioni sopra riportate si riferiscono alla pineta costiera che è il più importante ambiente di nidificazione della Ghiandaia marina nel parco. Tuttavia anche la vegetazione ripariale del fiume Ombrone costituisce un altro habitat di nidificazione molto importante. Anche in questo habitat la Ghiandaia marina predilige gli alberi, in questo caso pioppi, più vecchi e che presentano cavità importanti. I territori di Ghiandaia marina sono infatti localizzati solo dove la vegetazione arborea è più sviluppata e non ha subito danneggiamenti e/o tagli. Appare quindi un utile intervento di conservazione il “non compiere interventi” di taglio o controllo della vegetazione ripariale lungo le sponde e appaiono appropriati solamente tutti quegli interventi tesi all’afforestazione delle sponde e all’estensione delle fasce di vegetazione riparia. Il pascolo bovino lungo le sponde non appare appropriato ai fini della conservazione della Ghiandaia marina in quanto opera un controllo della vegetazione.

La presenza del bestiame è invece molto importante nei campi aperti che rappresentano l’habitat di alimentazione della ghiandaia marina, infatti essa provoca probabilmente un proliferare di insetti di grandi dimensioni che potrebbero essere potenziali prede della Ghiandaia marina.

Specie	IUCN 2008	BIE04	LRI	REN	DirUcc	LR 56	LN 157	Bonn	Berna
Assiolo	LC	SPEC 2	LR	2 NT		+	+		+
Ghiandaia marina	NT	SPEC 2	E	3 E	+	+	+	+	+
Upupa	LC	SPEC 3							+
Torcicollo	LC	SPEC 3					+		+
Picchio rosso maggiore	LC	NonSPEC					+		+
Picchio verde	LC	SPEC 2	LR				+		+
Cinciallegra	LC	NonSPEC							+
Cinciarella	LC	NonSPEC							+
Taccola	LC	NonSPEC							
Storno	LC	SPEC 3							
Passera d'Italia	(LC)	(SPEC 3)							
Passera mattugia	LC	SPEC 3							

Tabella 1 – Rilevanza conservazionistica delle specie nidificanti nelle cavità degli alberi. **IUCN**: stato di conservazione secondo la Lista Rossa IUCN; **BIE2004**: stato di conservazione secondo BirdLife 2004; **LRI**: stato di conservazione secondo la Lista Rossa Italiana (Calvario et al. 1999); **REN**: specie inclusa tra gli elementi di attenzione del Repertorio Naturalistico Toscano (RENATO); **Dir Ucc**: specie incluse nell'allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE); **LR 56**: specie incluse nell'allegato 2 della Legge Regionale 56/2000; **L 157/92**: specie particolarmente protette ai sensi dell'art. 2; **Bonn**: *: specie incluse nell'allegato I, +: specie incluse nell'allegato II; **Berna**: specie incluse nell'allegato II.

Ringraziamenti

Si ringrazia il personale del parco ed in particolare Giuseppe Anselmi e Gianfranco Martini per i suggerimenti e l'assistenza fornita durante tutte le fasi della ricerca.

Bibliografia

- Anselmi G. (1998). Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*) p.188 in: Tellini Florenzano G., Arcamone E., Baccetti N., Meschini E. e Sposimo P. (eds.), (1998) "Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana (1982-1992)". *Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno. Monografie*, 1. Pp.414
- Avilés, J. M. (1998). Détermination de l'âge des poussins de Rollier d'Europe *Coracias garrulus*. *Alauda*, 66:313-314.
- Avilés, J.M. & Parejo, D. (2004). Farming practices and Roller *Coracias garrulus* conservation in south-west Spain. *Bird Conservation International* 14: 173-182.

- Avilés J. M., Sánchez J. M. e Parejo D. (2000a). Nest-site selection and breeding success in the Roller (*Coracias garrulus*) in the Southwest of the Iberian peninsula. *Journal of Ornithology* 141: 345-350.
- Avilés J. M., Sánchez J. M., Parejo D. (2000b). The Roller *Coracias garrulus* in Extremadura Sw of Spain does not show a preference for breeding in clean nest-boxes. *Bird Study*, 47: 252-254.
- Baccetti N. e Meschini E. (1986). Confronto tra distribuzioni storiche e attuali di alcune specie in base ai dati del Progetto Atlante della Toscana. *Riv. Ital. Ornitol.* 56: 67-78.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. & Mustoe S.H. (2000). *Bird Census Techniques*, 2nd ed. Academic Press, London.
- BirdLife International (2004) *Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, U.K.: BirdLife International (*BirdLife Conservation Series n. 12*).
- Blanco, G., Fargallo, J. A. Tella, J. L. and Cuevas, J. A. (1997) Role of the buildings as nest-sites in the range expansion and conservation of Choughs *Pyrrhocorax pyrrhocorax* in Spain. *Biol. Conserv.* 79: 117–122.
- Brichetti P. e Fracasso G. (2007). *Ornitologia italiana. Identificazione, distribuzione, consistenza e movimenti degli uccelli italiani. Vol. 4 Apodidae – Prinellidae*. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Calvario E, Gustin M, Sarrocco S, Gallo-Orsi U, & Bulgarini F (1999) Nuova lista rossa degli uccelli nidificanti in Italia. *Rivista Italiana di Ornitologia* 69:3-43
- Corsi F. e Anselmi G. (1994). Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*): status, distribuzione, ecologia ed etologia nelle colonie della provincia di Grosseto. Atti del VI° Convegno Italiano di Ornitologia. Riassunti contributi e posters n.81, pag. 503-504. *Mus. Reg. Sc. Nat., Torino*.
- Dottori R. (2008). *Aspetti della biologia riproduttiva della ghiandaia marina nel Parco Regionale della Maremma*. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Siena.
- Dunn, E. (1977) Predation by weasels (*Mustela nivalis*) on breeding tits (*Parus sp.*) in relation to the density of tits and rodents. *Journal of Animal Ecology*, 46, 633–652.

- East, M. L. and Perrins C. M. (1988) The effect of nest-boxes on breeding populations of birds in broad-leaved temperate woodlands. *Ibis* 130: 393–401.
- Hagemeijer, W. J. M. and Blair, M. J. (eds.) (1997) The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance. London: T. and A. D. Poyser.
- Koenig W. D., Gowaty, P. A. and Dickinson, J. L. (1992) Boxes, barns, and bridges: confounding factors or exceptional opportunities in ecological studies. *Oikos* 63: 305–308.
- Li, P. and Martin, T. E. (1991) Nest-site selection and nesting success of cavity-nesting birds in high elevation forest drainages. *Auk* 108: 405–418.
- Lovari S. (1975). The Roller (*Coracias garrulous* L.) in Italy: a bird in need of protection. *Biological Conservation* 8: 19-22.
- Møller, A. P. (1989) Parasites, predators and nest boxes: facts and artefacts in nest box studies of birds. *Oikos* 56: 421–423.
- Møller, A. P. (1992) Nest-boxes and the scientific rigour of experimental studies. *Oikos* 63: 309–311.
- Newton, I. (1994) The role of nest sites in limiting the numbers of hole-nesting birds: a review. *Biol. Conserv.* 70: 265–276.
- Pazzucconi A. (1997). Uova e nidi degli uccelli di'Italia. Calderini, Bologna.
- Shuttleworth C.M (1999). The use of nest boxes by the Red Squirrel *Sciurus vulgaris* in a coniferous habitat. *Mammal Rev.* 29: 61-66.
- Spina F. e Volponi S. (2008). Atlante della migrazione degli uccelli in Italia. 1 non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR, Roma.
- Sposimo P. e Tellini G. (1995). Lista rossa degli uccelli nidificanti in Toscana. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 64: 131-140.