

## Densità e biologia riproduttiva del grillaio *Falco naumanni* nella piana di Gela (Sicilia)

ROSARIO MASCARA<sup>1</sup>, MAURIZIO SARÀ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fondo siciliano per la Natura, Via Popolo 6, I-93015 Niscemi (CL) (wmasca@tin.it); <sup>2</sup>Dipartimento di Biologia Animale, Via Archirafi 18, I-90123 Palermo (mausar@unipa.it)

**Riassunto** – La popolazione di grillaio *Falco naumanni*, specie d'importanza comunitaria, è stata seguita per tre anni (2003-2005), in un'area di circa 450 km<sup>2</sup> ricadente nella Piana di Gela in Sicilia meridionale. I dati di popolazione sono stati confrontati con quelli di due censimenti precedenti (1981 e 2001). Nel 2003-2005, sono state localizzate 48 colonie, l'83.3% delle quali in edifici rurali, e nell'ultimo anno di studio è stata stimata una popolazione di 260 coppie (range 233-287), in costante aumento dal 1981 (7 colonie e 17-21 coppie). Sono stati individuati 135 nidi in cui sono stati inanellati 339 individui. I parametri riproduttivi (covata media, nidata media, produttività medie e tasso d'involo) sono tra i più alti finora riscontrati in tutto l'areale europeo del grillaio e testimoniano anch'essi una popolazione in espansione. Nel 2005, il successo riproduttivo è stato relativamente più basso a causa della predazione del ratto nero *Rattus rattus* e del vandalismo. L'area studiata ospita circa un terzo della popolazione di grillaio della Sicilia ed è una delle maggiori d'Italia, grazie alle presenti condizioni ambientali dell'agroecosistema di pseudo-steppe arida esteso per circa 370 km<sup>2</sup>. Quest'area va adeguatamente tutelata dalle ipotesi di conversione dei seminativi in sistemi irrigui e di serre previste dalla PAC, che hanno già compromesso tutta la fascia costiera e nel contempo vanno predisposte azioni di difesa delle colonie dai fattori locali di minaccia.

**Abstract** – Density and breeding biology of the lesser kestrel *Falco naumanni* in the Gela Plain (southern Sicily). The lesser kestrel *Falco naumanni* population of the Gela Plain (southern Sicily) has been monitored for three years (2003-2005) in a study area of 450 km<sup>2</sup>. The results were compared with those from two earlier censuses (1981 e 2001). In the study period, 48 colonies were recorded, 83.3% of them in rural houses, and the population reached 260 (range 233-287) pairs. The lesser kestrel in the Gela Plain was continuously increasing since 1981, when only 17-21 pairs were present in 7 colonies. During the 2004-2005, 135 nests were detected and 339 birds (330 nestlings and 9 adults) were ringed. The mean clutch, brood and fledgling sizes and productivity were among the highest so far recorded in the European species' range. Nonetheless, in 2005, the 9.1% of colonies were destroyed by black rats *Rattus rattus* and the 7.8% by men. The area hosts nearly one-third of the whole Sicilian population and represents one of the most important Italian populations. Current land use, based on traditional cereal and semi-intensive farming, is the main reason for the observed population increase. The species avoids the coastal part of the study area due to industrial farming (green-houses) and urbanization. The planned agricultural turn-over under the auspices of the CAP, which includes the development of irrigation schemes and expansion of industrial farming toward inland, seriously threatens the whole Gela Plain and urges for the implementation of conservation measures.

Il grillaio *Falco naumanni*, piccolo falconiforme coloniale a corologia eurocentroasiatico-mediterranea, ha subito nell'ultimo secolo un notevole declino di popolazione in gran parte del suo areale paleartico (Biber 1996, Hagermeijer e Jankov 1997). La drammatica e rapida perdita d'effettivi - in Spagna la specie è ad esempio diminuita dalle 100 mila coppie degli anni '60 alle 12000 nel 1999 (Bijleveld 1974, Atienza *et al.* 2001) - ha fatto sì che il grillaio sia stato catalogato tra gli uccelli più minacciati del continente europeo, assu-

mendo la qualifica di SPEC1, vulnerabile (Del Hoyo *et al.* 1994, Baillie *et al.* 2004). La specie è inoltre inserita nell'allegato I della Direttiva "Uccelli" 92/43/CEE (BirdLife International 2005).

In Italia, dove è considerato di alto valore faunistico (Brichetti e Gariboldi 1992) ed inserito nella Lista Rossa (Bulgarini *et al.* 1998), il grillaio è migratore e nidificante estivo, esclusivamente in Basilicata, Puglia, Sicilia e Sardegna, con segnalazioni sporadiche in Campania (Palumbo 2004); inoltre sverna regolarmente in alcune aree ristrette della Basilicata e Calabria e nella fascia costiera della Sicilia meridionale (Ciaccio *et al.* 1983, Lo Valvo *et*

Ricevuto 11 maggio 2006, accettato 2 ottobre 2006  
Assistant editor: D. Rubolini

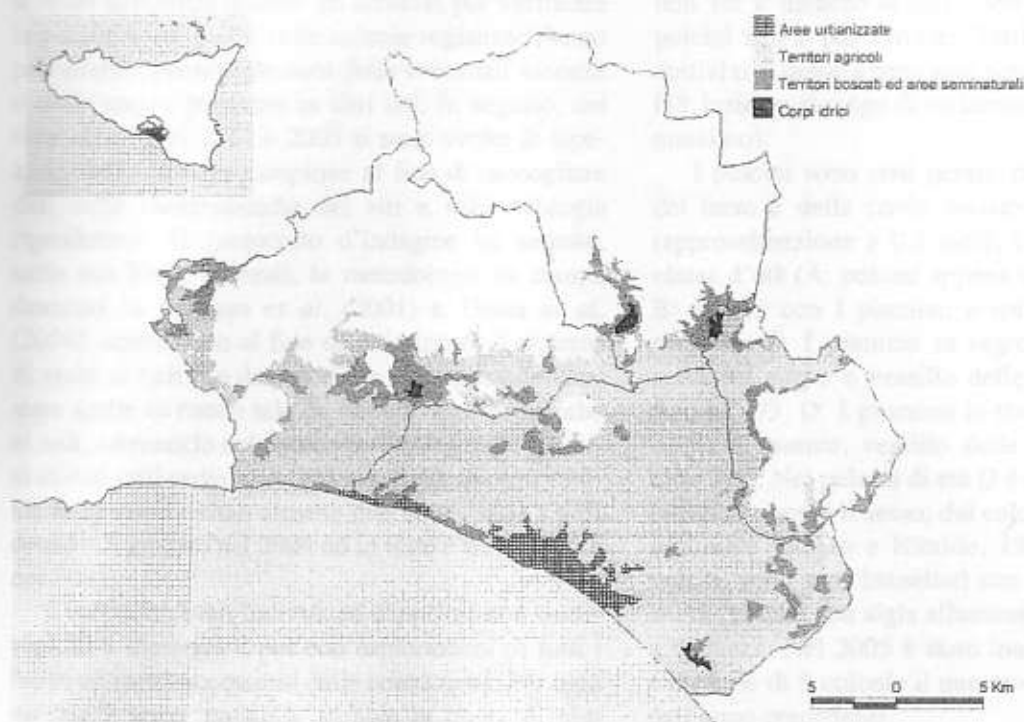
al. 1993, Palumbo 1997, 2004). Palumbo (1997, 2001) distingue tre popolazioni principali: quella peninsulare meridionale in leggero aumento con circa 3000 coppie; quella sarda con circa 100-200 coppie e quella siciliana, con circa 500-600 coppie. Quest'ultima stima, risalente alla fine degli anni '90, mostrerebbe un buon incremento della popolazione siciliana, rispetto alle 200-300 coppie riportate in Lo Valvo *et al.* (1993) e sarebbe confermata dai censimenti effettuati da Mascara (1984, 2001) in un'area della Sicilia meridionale dove la popolazione è più che raddoppiata in 20 anni (1981-2001).

Nel complesso, a parte le stime ed i contributi locali citati in precedenza, la densità, biologia riproduttiva ed ecologia del grillaio in Sicilia sono poco conosciute e mancano dati e ricerche accurate. Questo è sicuramente un limite, che impedisce azioni adeguate e mirate alla conservazione della specie e del suo habitat. Abbiamo pertanto preso spunto dalle azioni raccomandate per l'Italia nel Piano d'azione per il grillaio (Biber 1996) per dare inizio ad un monitoraggio della popolazione che includesse l'inanellamento al fine di usare il grillaio come specie bandiera per la conservazione degli habitat steppico-cerealicoli, ripetendo il censimento nelle aree già investigate da Mascara (1984, 2001) e avviando uno studio sulla sua biologia riproduttiva.

## MATERIALI E METODI

### Area di studio

L'area studiata coincide essenzialmente con la Piana di Gela, in provincia di Caltanissetta, nella Sicilia meridionale. Quest'area include circa il 40% dell'I-BA 166 "Biviere e Piana di Gela", proposta da LIPU BirdLife Italia (Gariboldi *et al.* 2000, Brunner *et al.* 2004) entro cui a loro volta insistono un'area ZPS (ITA050001 - Biviere e Macconi di Gela) ed un'area SIC (ITA050011 - Torre Manfrà). Morfologicamente, tutta l'area presenta pendii collinari in leggero declivio, rilievi accidentati di calcarenite e gesso e calanchi sabbiosi e argillosi. Il limite dell'area di studio è stato posto alla quota di 200 m slm, ed ha permesso di circoscrivere un territorio di 447.8 km<sup>2</sup> (Fig. 1) con larga prevalenza di coltivi (cereali, leguminose foraggere e carciofi, 80.9%) frammisti ad aree a pascoli e gariga (10.7%) e a pochi boschi artificiali di pini ed eucalipti (3.7%) (EEA 2000). La fascia costiera, lunga circa 30 km e larga circa 2 km, è fortemente antropizzata per la presenza di centri abitati (Gela), un impianto petrolchimico e serre, mentre nell'entroterra sono presenti numerosi casolari, fattorie e piccole costruzioni rurali abbandonate, in parte distrutte o cadenti. Altre caratteristiche ecologiche e morfologiche sono riportate in Mascara (2001).



**Figura 1.** Area di studio (Piana di Gela) e relativo uso del suolo.  
- The Gela Plain in southern Sicily and land uses of the study area. Black crosses indicates urban areas, light grey is the cereal steppe, dark grey are woodlands and maquis, black are rivers and dams

### Protocollo d'indagine

Nei mesi di aprile-giugno 2003, sono stati effettuati 20 percorsi automobilistici (in media  $24.5 \pm 14.4$  DS km) lungo tutta la rete stradale (asfaltata e non) dell'area di studio, al fine di censire i siti riproduttivi della specie. L'ispezione di pareti e di costruzioni, condotta con binocoli e cannocchiali ha permesso di individuare le colonie nidificanti, di riportarle su carte IGM 1:25000 e 1:50000, e di determinare le loro coordinate per mezzo di un GPS Garmin etrex. Un sito è stato considerato come colonia riproduttiva se era presente almeno una coppia di grillai con comportamenti riproduttivi (trasferimento di preda dal maschio alla femmina, copula, imbeccate, visite in buchi, sottotetti, ecc) (cfr. Serrano *et al.* 2001). Le osservazioni hanno anche avuto lo scopo di contare il numero di maschi in volo sul sito o nelle immediate vicinanze (raggio di 500 m) ed il numero di buchi visitati da entrambi i sessi, al fine di stimare il numero minimo e massimo di coppie presenti nelle colonie rilevate nell'area di studio. La densità di coppie in ciascuna colonia e nell'intera area di studio è stata espressa calcolando la mediana di tali conteggi. Poiché in ogni colonia, una percentuale variabile di coppie non si riproduce (Palumbo 1997, Serrano *et al.* 2001) le stime si riferiscono sia alle coppie effettivamente riproduttive sia a quelle solamente territoriali. Nel 2004 e 2005 si sono dapprima ripetuti gli itinerari per verificare la presenza dei grillai nelle colonie registrate l'anno precedente, prendendo nota delle eventuali assenze o delle nuove presenze in altri siti. In seguito, nei mesi di giugno 2004 e 2005 si sono svolte le ispezioni delle colonie-campione al fine di raccogliere dati sulle caratteristiche dei siti e sulla biologia riproduttiva. Il protocollo d'indagine ha seguito, nelle sue linee generali, la metodologia di campo descritta in Serrano *et al.* (2001) e Ursua *et al.* (2004), soprattutto al fine di ottimizzare il numero di visite ai nidi. Le date di visita e di ispezione sono state scelte in modo tale da minimizzare il disturbo ai nidi, ottenendo nel contempo la maggiore quantità di dati utili sulla riproduzione. I nidi di ogni colonia sono stati visitati almeno due volte, nella I e III decade di giugno nel 2004 ed in tutte e tre le decadi nel 2005.

I nidi sono stati individuati dapprima con osservazioni a distanza e poi con esplorazioni di tutti i fronti ed i tetti accessibili delle costruzioni. Per ogni colonia è stato possibile stimare la quota di nidi

irraggiungibili (posti a  $h > 6$  m, centri di tetti, parti pericolanti, cortili interni, ecc), considerando la differenza tra il numero dei nidi raggiunti e quello delle coppie contate con le osservazioni a distanza. Ogni nido raggiunto è stato numerato con gessetti colorati ed, ove possibile, sono state rilevate la posizione (buco o sotto i coppi), l'altezza dal suolo, la distanza dal nido più vicino, il numero di uova e/o di pulcini presenti. Le uova non schiuse in nidi abbandonati o con pulcini in età maggiore di 8-10 giorni, sono state considerate sterili e rimosse. I pulcini marcati e mancanti in una visita successiva da un nido non predato, sono stati considerati morti per inedia (Serrano *et al.* 2001). Come parametri riproduttivi, sono stati considerati: la covata media, la nidata media, il successo riproduttivo (numero medio di piccoli involati per nido), il tasso di schiusa (rapporto tra uova deposte e schiuse) e quello d'involto (rapporto tra pulcini nati ed involati). Le deposizioni tardive (16 nidi, 3 nel 2004 e 13 nel 2005, con pulcini appena nati nel corso delle visite della terza decade di giugno), il mimetismo e la vicinanza dei nidi (che ad esempio, hanno impedito nel 2005, il rilevamento di 17 nidi, poi scoperti con pulcini a vari stadi di sviluppo) hanno reso impossibile calcolare le statistiche relative alla riproduzione sul campione totale di nidi localizzati ( $N = 135$ ). Pertanto, queste ultime sono state calcolate su sotto-campioni di nidi seguiti in più visite, in cui erano noti sia il numero di uova deposte che quello dei pulcini nati e poi involati. Tutti i parametri riproduttivi o di densità sono stati riportati come media  $\pm$  DS, insieme al range di variazione (valore minimo e massimo).

I pulcini sono stati pesati, misurati (lunghezza del tarso e della corda massima) con un calibro (approssimazione a 0.5 mm), è stata registrata la classe d'età (A: pulcini appena nati con I piumino; B: ancora con I piumino e spilli delle remiganti presenti; C: I piumino in regressione su oltre la metà del corpo e vessillo delle remiganti emerso fino ad 1/3; D: I piumino in tracce sul capo e sul corpo o assente, vessillo delle remiganti emerso oltre 1/3). Nei pulcini di età D è stato inoltre possibile riconoscere il sesso, dal colore dell'apice delle timoniere (Negro e Hiraldo, 1991). Dall'età C, i pulcini sono stati inanellati con anelli INFS e con anelli (bianco con sigla alfanumerica) per la lettura a distanza. Nel 2005 è stato inoltre rilevato su un campione di 9 colonie il numero di nidi riutilizzati dall'anno precedente.



## RISULTATI

## Densità di popolazione

Tutta la fascia costiera dell'area di studio, equivalente a circa 60 km<sup>2</sup> (12.9% del totale) presenta habitat troppo modificati dall'edilizia urbana ed industriale e dall'agricoltura intensiva. In quest'area si sono osservati esclusivamente grillai in transito, non sono state trovate colonie riproduttive e quelle note in precedenza risultavano abbandonate (ad es. Torre di Manfreda, Falconara). Nel 2003 sono state individuate 29 colonie nell'entroterra, 26 su edifici abbandonati o utilizzati, stagionalmente e 3 in piccole pareti. Nel corso dei due anni successivi sono stati inclusi altri 19 siti per un totale di 48 colonie nei tre anni di studio, con una preponderanza (83.3%) di siti riproduttivi su edifici (Tab. 1). Tre siti, che ospitavano 1-2 coppie ciascuno, sono stati abbandonati dopo il 2003, a fronte di 10 nuovi siti colonizzati (3 nel 2004 e 7 nel 2005), con una media di 3-4 coppie ciascuno.

Nel 2003 sono state stimate 107-137 coppie riproduttive o territoriali e non si è proceduto alla ricerca di nidi ed all'innestamento dei pulcini. Nel 2004, quando è cominciata la ricerca dei nidi e l'innestamento, sono state censite 138-177 coppie in 26 colonie. Nel 2005, infine sono state stimate 175-215 coppie riproduttive e territoriali in 30 colonie, un dato in costante aumento rispetto agli anni precedenti (Fig. 2).

Il numero medio di coppie per colonia, calcolato cautelativamente dai conteggi minimi, è aumentato leggermente, ma non significativamente nel corso dell'indagine: nel 2003, era di  $4 \pm 3$  (range: 1-10 cop-

pie); nel 2004 di  $6 \pm 5$  (range: 1-19) e nel 2005 di  $6 \pm 6$  (range: 1-27). Un nucleo variabile della popolazione rimane a svernare nell'area: nel gennaio 2005 sono stati contattati 29 individui in 105 km di transetti automobilistici (IKA: 0.28 ind/km), mentre nel gennaio 2006 il valore IKA è stato di 0.09 ind/km.

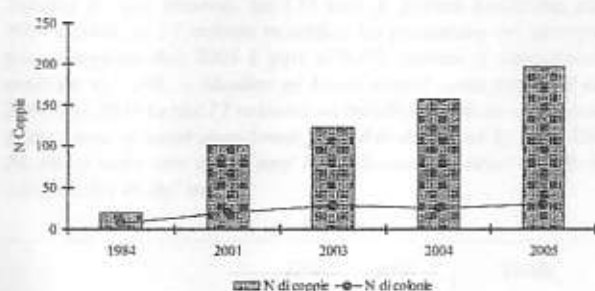
## Biologia riproduttiva

In accordo con la fenologia della specie (Massa 1992), i primi migratori primaverili si registrano tra la prima e la seconda decade di marzo, poi i grillai cominciano a spostarsi nei siti riproduttivi alla fine della terza decade (max. 45 individui il 22/3/03 e 18 il 26/3/04). Durante il mese di aprile tutti i siti scelti dalla specie per la riproduzione sono occupati. Le coppie iniziano a visitare i siti-nido ed ad effettuare gli accoppiamenti, che durano fino alla metà di maggio (date limite: 10/5/01, Mascara 2001, e 15/5/05) e le deposizioni (periodi limite: dal 27/4 al 20/5, Mascara (2001), dal 16/4 al 19/5 nel 2004).

La schiusa delle uova avviene di solito dalla metà di maggio alla metà di giugno: dal 26/5 al 18/6 nel 2001 (Mascara 2001); dal 15/5 al 15/6 nel 2004. I primi involi si registrano intorno alla metà di giugno (data più precoce: 13/6) e durano fino alla metà di luglio. Nel 2005, per le forti piogge e le basse temperature di aprile e maggio, la riproduzione è stata posticipata di circa 10-12 giorni, rispetto all'anno precedente; la schiusa delle uova è avvenuta infatti dal 5/6 al 22/6 e l'involto dei pulcini è iniziato dal 28/6. Nelle colonie visitate dal 5 al 7/6/2004 erano state infatti trovate 35 uova e 14 pulcini in età D, su

**Tabella 1.** Tipologia del sito di nidificazione delle colonie di grillai rilevate nell'area di studio dal 2003 al 2005. - Number of breeding colonies (buildings and cliffs) recorded per year in the study area.

|                                                     | Edifici | Colonie su:<br>Pareti | Totale |
|-----------------------------------------------------|---------|-----------------------|--------|
| Censimento 2003                                     | 26      | 3                     | 29     |
| Censimento 2004                                     | 20      | 6                     | 26     |
| Censimento 2005                                     | 27      | 3                     | 30     |
| Totale censimenti (2003-2005)                       | 40      | 8                     | 48     |
| Ricontrollate nel 2004-05                           | 19      | 2                     | 21     |
| Non ricontrollate nel 2004-05                       | 7       | 1                     | 8      |
| Non controllate nel 2003; rilevate solo nel 2004-05 | 5       | 4                     | 9      |
| Presenti nel 2003; abbandonate nel 2004-05          | 3       | 0                     | 3      |
| Assenti nel 2003; colonizzate nel 2004-05           | 9       | 1                     | 10     |



**Figura 2.** Andamento del numero medio di coppie riproduttive e territoriali censite nelle colonie nel corso dello studio (2003-2005) e dei censimenti precedenti (1984 e 2001). - The trend of the median number of lesser kestrel breeding pairs (bars) and of colonies (line) in the Gela Plain since 1984.

un totale di 206 piccoli ed uova controllati; mentre dall'8 al 10/6/2005 erano presenti 56 uova e nessun pulcino in età D, su un totale di 204 soggetti controllati e tale differenza è statisticamente significativa (U di Mann-Whitney = 15602;  $P = 0.00001$ ;  $N = 410$ ).

La riproduzione del grillaio è stata seguita in 17 colonie ubicate tutte su edifici per lo più abbandonati e parzialmente o totalmente diroccati (41%), ma sempre provvisti di tetto (Tab. 2). Al contrario, il 67% ( $N = 15$ ) degli edifici abbandonati non utilizzati dal grillaio era sprovvisto di tetto e l'80% era formato da un

solo piano. Nei due anni di studio, sono stati localizzati 135 nidi, perlopiù sotto i coppi che ricoprivano i tetti delle 17 colonie su edifici (Tab. 3). L'altezza media è stata di 3.56 m (range: 1.6–6 m;  $N = 61$ ) e la distanza minima tra due nidi contemporaneamente occupati è di 1.20 m ( $N = 61$ ). Mascara (2001) aveva trovato un'altezza media di 5.3 m (range: 2.1–8.5 m;  $N = 29$ ) e una distanza minima tra i nidi di 1 metro ( $N = 29$ ). Più di metà dei nidi occupati nel 2004 (53.19%;  $N = 47$ ) sono stati rioccupati l'anno successivo. I tentativi di deposizione ed i successivi abbandoni sono stati trascurabili (3.7%, cfr. Tab. 3).

In un campione di 112 nidi (58 nel 2004 e 54 nel 2005) sono state deposte 454 uova (227 nel 2004 e 227 nel 2005) con un tasso di schiusa del 92.51% (91.63% nel 2004 e 93.69% nel 2005). In questi nidi, nei due anni sono stati inanellati 330 pulcini e 9 adulti, di cui 6 femmine. Su questi dati di base si sono potuti calcolare i valori principali della biologia riproduttiva del grillaio nell'area, riportati in Tab. 4. Il tasso d'involto delle coppie è variato significativamente tra i due anni di studio ( $t_{67} = 2.0$ ,  $P = 0.049$ ), a causa delle colonie predate e vandalizzate nel 2005. Al contrario, non vi è stata alcuna differenza statisticamente significativa nel tasso d'involto ( $t_{67} = 0.459$ ,

**Tabella 2.** Caratteristiche principali degli edifici utilizzati dal grillaio per nidificare nella Piana di Gela. I nomi delle case sono omessi per motivi di conservazione. - Main features of old rural buildings (coded for the sake of protection), where the lesser kestrel breeds in the Gela Plain. The use, condition and number of floors of the building are reported.

| Codice | 2004 | 2005 | Uso dell'edificio                  | Stato dell'edificio                               | N di piani |
|--------|------|------|------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|
| C1     | x    |      | Magazzini agricoli, uso stagionale | Parzialmente diroccato, tetti presenti            | 3          |
| C2     | x    | x    | Abbandonato                        | Parzialmente diroccato, tetti presenti            | 2          |
| C3     | x    | x    | Abbandonato                        | Totalmente diroccato, pericolante, tetti presenti | 2          |
| C4     | x    | x    | Ovili, uso stagionale              | Totalmente diroccato, pericolante, tetti presenti | 1          |
| C5     | x    | x    | Abbandonato                        | Parzialmente diroccato, tetti presenti            | 1          |
| C6     | x    | x    | Magazzini agricoli, uso stagionale | Parzialmente diroccato, tetti presenti            | 3          |
| C7     | x    | x    | Abbandonato                        | Totalmente diroccato, pericolante, tetti presenti | 2          |
| C8     | x    | x    | Abbandonato                        | Parzialmente diroccato, tetti presenti            | 2          |
| C9     | x    | x    | Abitato stagionalmente             | Integro                                           | 1          |
| C10    | x    |      | Abbandonato                        | Totalmente diroccato, pericolante, tetti presenti | 1          |
| C11    | x    | x    | Abbandonato                        | Totalmente diroccato, pericolante, tetti presenti | 2          |
| C12    |      | x    | Abbandonato                        | Totalmente diroccato, pericolante, tetti presenti | 2          |
| C13    |      | x    | Abbandonato                        | Totalmente diroccato, pericolante, tetti presenti | 1          |
| C14    |      | x    | Abbandonato                        | Parzialmente diroccato, tetti presenti            | 1          |
| C15    |      | x    | Magazzini agricoli, uso stagionale | Integro                                           | 1          |
| C16    |      | x    | Abbandonato                        | Parzialmente diroccato, tetti presenti            | 2          |
| C17    |      | x    | Magazzini agricoli, uso stagionale | Parzialmente diroccato, tetti presenti            | 2          |
|        | 11   | 15   |                                    |                                                   |            |

**Tabella 3.** Dati generali sui 135 nidi di grillaio localizzati nel 2004 e 2005, in 17 colonie su edifici. La predazione del ratto sul solo campione del 2005 è pari al 9.1%, mentre il vandalismo equivale al 7.8%. - *Number of lesser kestrel nests recorded in 2004 and 2005 in the 17 colonies on buildings, with an indication of the quota of nests abandoned, preyed or destroyed by man. The 59.3% of nests are under roof tiles whereas the other 40.7% is within holes in the walls.*

|                                  | 2004 | 2005 | Totale      |
|----------------------------------|------|------|-------------|
| Nidi trovati                     | 58   | 77   | 135         |
| Nidi abbandonati                 | 2    | 3    | 5 (3.70%)   |
| Nidi predati da <i>R. rattus</i> | 0    | 7    | 7 (5.19%)   |
| Nidi vandalizzati                | 0    | 6    | 6 (4.44%)   |
| Nidi sotto i coppi               | 38   | 42   | 80 (59.26%) |
| Nidi in buchi dei muri           | 20   | 35   | 55 (40.74%) |

$P = 0.649$ ) tra le coppie che si sono riprodotte in piccole (1-4 coppie) e grandi colonie (> 4 coppie).

## DISCUSSIONE

### Densità di popolazione

La popolazione della Piana di Gela ha mostrato un costante aumento dal 1981-82, quando Mascara (1984) aveva censito 19 coppie (range: 17-21) in 7 colonie, di cui una sola in edifici; fino al 2005, in cui sono state censite 197 coppie (range: 175-215) in 30 colonie, quasi tutte su edifici. Nel periodo di studio sono state individuate complessivamente 48 colonie, ma per motivi logistici è stato possibile censire ogni anno solo il 70% dell'area di studio e del numero di siti riproduttivi noti. Pertanto, nel 2005 la popolazione di grillaio dell'intera area si può stimare in almeno 260 coppie (range: 233-287).

In questi 25 anni, la popolazione si è espansa dalle piccole pareti della fascia collinare verso le aree agrarie e cerealicole di pianura, ricche di edifici abbandonati e distanti 2-5 km dal mare. La disponibilità di un gran numero di siti adatti alla riproduzione e di abbondanti risorse trofiche idonee per la specie (Ortotteri, Coleotteri, Rettili e Roditori; Massa 1992, Palumbo 1997, Mascara e Sarà, dati inediti), costituiscono indubbiamente le cause determinanti della colonizzazione della Piana di Gela.

Il numero medio di coppie per colonia è aumentato rispetto agli anni '80, quando erano presenti 2-3

coppie/colonia, ma sembra essersi stabilizzato dal 2001 intorno alle 6-7 coppie/colonia, con variazioni annuali non significative. Tuttavia, è interessante sottolineare come le dimensioni massime delle colonie siano costantemente aumentate dalle 10 e 13 coppie nel 2001 e 2003 alle 19-20 coppie nel 2004 e alle 27-28 coppie nel 2005. Un altro dato che conferma il trend positivo della popolazione di grillaio nell'area è il rapporto tra le colonie abbandonate (3 di 1-2 coppie) e quelle di nuova colonizzazione (10 di 3-4 coppie). Conseguentemente all'aumento numerico delle coppie nidificanti, la densità di popolazione dell'area di studio, che nel 1981 era di 4.2 coppie/100km<sup>2</sup>, raggiungeva nel 2001 le 22.8 coppie/100km<sup>2</sup> (Mascara 1984, 2002); mentre nel 2005 è arrivata a 44 coppie/100km<sup>2</sup>.

L'aumento della popolazione di grillaio nell'area di studio riflette l'aumento riscontrato nel resto della Sicilia, dove il contemporaneo censimento della popolazione regionale (Sarà, Zanca e Mascara, dati inediti) ha rilevato un incremento dell'area di distribuzione dal 22.9% (Lo Valvo *et al.* 1993) al 30.3% dei quadranti UTM (10 km di lato) in cui è suddivisa la Sicilia. Nel complesso, per tutta la Sicilia sono state stimate circa 150-180 colonie, con almeno 800-1000 coppie distribuite prevalentemente in un'area di circa 9000 km<sup>2</sup> situato nella Sicilia centro-meridionale, una densità raddoppiata rispetto alle ultime stime (Palumbo 1997).

### Biologia riproduttiva

Secondo Ursua *et al.* (2004), il monitoraggio di un minimo di 9 colonie composte da almeno 4 coppie è statisticamente rappresentativo dell'esito riproduttivo dell'intera popolazione di grillaio di un'area. Avendo questo studio soddisfatto a tale condizione, si può affermare che il tasso di schiusa dell'intera popolazione della Piana di Gela è il più alto tra quelli registrati in diverse regioni spagnole (80-86% in Rodriguez Lopez 2001, Tella 2004), e in Israele (80%, in Liven-Schulman *et al.* 2004). Anche le dimensioni medie della covata e della nidata ed il successo riproduttivo (Tab. 4) sono i più alti tra quelli finora riscontrati nei diversi paesi europei in cui vive il grillaio (cfr. Palumbo 1997, 2001, Brun *et al.* 2001) e nella maggior parte delle regioni spagnole (Aparicio 1997, Rodriguez Lopez 2001, Tella 2004). Particolarmente indicativo è il confronto del successo riproduttivo, che in tutti gli studi summenzionati



**Tabella 4.** Dati sulla riproduzione del grillaio nella Piana di Gela. – *Data on the breeding performances of Lesser kestrel in the Gela Plain. The columns report: the mean clutch size, the mean brood size, the mean number of fledglings and the fledgling rate.*

|                | Dimensione della covata | Dimensione della nidata | Piccoli involati per nido | Tasso d'involto    |
|----------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------|
| 2004           |                         |                         |                           |                    |
| Media $\pm$ DS | 4.14 $\pm$ 0.91         | 3.85 $\pm$ 1.19         | 3.83 $\pm$ 1.17           | 92.17 $\pm$ 11.06  |
| Range          | 2-5                     | 0-5                     | 0-5                       | 75-100%            |
| N nidi         | 58                      | 55                      | 24                        | 23                 |
| 2005           |                         |                         |                           |                    |
| Media $\pm$ DS | 4.52 $\pm$ 0.77         | 3.95 $\pm$ 1.10         | 3.31 $\pm$ 1.69           | 76.49 $\pm$ 33.66% |
| Range          | 2-6                     | 0-5                     | 0-5                       | 0-100%             |
| N nidi         | 54                      | 64                      | 49                        | 46                 |
| Totale         |                         |                         |                           |                    |
| Media $\pm$ DS | 4.32 $\pm$ 0.86         | 3.91 $\pm$ 1.14         | 3.48 $\pm$ 1.55           | 81.42 $\pm$ 29.82% |
| Range          | 2-6                     | 0-5                     | 0-5                       | 0-100%             |
| N nidi         | 112                     | 119                     | 73                        | 69                 |

oscilla tra 1 e 2.88 giovani involati, non superando mai la soglia dei 3 involati per nido come invece largamente avviene nell'area di studio e già notato da Massa (1992).

Pomarol (1993) considera un tasso di schiusa del 77% ed un successo riproduttivo di 2.96 giovani come parametri indicativi di una popolazione in aumento. Pertanto, anche i dati sulla biologia riproduttiva confermano la presenza di una popolazione in espansione che evidentemente approfitta di buone condizioni trofiche dell'ambiente dell'area di studio. In questo quadro positivo va menzionata tuttavia, la diminuzione relativa del tasso di involo e del successo riproduttivo avvenute nel 2005 a causa della predazione del ratto - che può, in prospettiva, determinare il crollo del successo riproduttivo, arrivando a colpire fino al 40% dei nidi (Blanco e Tella 1997) - e degli atti di vandalismo, fenomeno purtroppo abbastanza frequente nell'area (Mascara, oss. pers.).

Infine, la riproduzione posticipata ed il minor numero di svernanti nel 2005 vanno inquadrati nell'ambito della fenologia della specie, che è sensibile alle condizioni meteorologiche in generale e soprattutto all'isoterma dei 15° C ed alla piovosità nei mesi di febbraio-aprile (Rodriguez e Bustamante 2003).

### Conservazione dell'habitat

In un quadro generale di declino della specie o di stabilità/recupero mediato da azioni di protezione e conservazione, il fatto che alcune popolazioni europee siano oggi naturalmente in espansione rappresenta un dato certamente positivo. Le più note fra

queste sono la popolazione aragonese di Monegros, aumentata da 100 a 1000 coppie dal 1984 al 2004 (De La Fuente 2004), e quella pugliese, in aumento dal 1993 (Palumbo 1997, 2001). La popolazione della Piana di Gela rientra a buon diritto in questo ristretto gruppo, rappresentando da sola quasi un terzo della popolazione regionale ed essendo sicuramente la seconda delle popolazioni italiane in ordine di importanza numerica.

A prescindere dalla consistenza quantitativa, la presenza di popolazioni vitali e in costante aumento assume un ruolo strategico nella tutela e conservazione globale della specie. Verosimilmente, queste poche aree offrono al grillaio condizioni ecologiche ottimali, che vanno opportunamente tutelate o quantomeno gestite in modo compatibile con la presenza della specie.

Alcune review (Hiraldo 2001, Rodriguez Lopez 2001) hanno analizzato puntualmente le potenziali cause della diminuzione del grillaio, dall'effetto dei contaminanti ambientali sui parametri riproduttivi, alla competizione con altre specie per i siti-nido (taccola *Corvus monedula*, piccione domestico *Columba livia*, ecc). Tutti i lavori esaminati (cfr. soprattutto Donazar *et al.* 1993, Tella *et al.* 1998, Brotons *et al.* 2004) concordano sull'impatto negativo che la trasformazione degli agroecosistemi aridi in coltivazioni irrigue, agevolate e finanziate dalla Politica Agricola Comunitaria, può avere sul successo riproduttivo del grillaio in Europa.

Nella Piana di Gela, visti i risultati dello studio, tra i fattori di rischio si possono escludere la presenza di inquinanti ambientali usati in agricoltura o dispersi dall'impianto petrolchimico, così come la com-

petizione con altre specie presenti negli edifici analizzati. Al contrario, predazione e vandalismo sono fattori locali, preoccupanti che, seppur al momento secondari, vanno affrontati ed eliminati con opportuni interventi.

La possibile perdita di habitat derivante dalle trasformazioni agricole in atto (espansione della sericoltura e delle coltivazioni irrigue) appare invece incombente. Già oggi, tutta la fascia costiera in cui era documentata la presenza del grillaio è compromessa e per l'entroterra, si prevede a breve termine una conversione dei terreni agricoli con un aumento della superficie irrigua a più di 36000 ettari e l'inseadimento di importanti infrastrutture (aeroporto, autostrada). Infine, un'ulteriore minaccia per i siti di nidificazione è rappresentata dalla ristrutturazione degli edifici rurali a fini residenziali. In conclusione, senza interventi di protezione efficace tesi a tutelare integralmente tutta la Piana di Gela, una delle principali popolazioni sorgente dell'areale nazionale potrebbe scomparire nel volgere di pochi anni.

**Ringraziamenti** – Ricerca parzialmente eseguita con i fondi ex-60% MIUR anno 2003, progetto: "Gestione della Biodiversità (Vertebrati terrestri) e degli habitat d'interesse comunitario (SIC e ZPS)". I lavori sul campo sono stati compiuti con il prezioso aiuto di Laura Zanca e Nicola Diliberto. Bruno Massa ha coordinato le operazioni di inanellamento dei grillai, nel quadro delle attività della Stazione di Inanellamento della Regione Sicilia.

## BIBLIOGRAFIA

- Aparicio JM 1997. Costs and benefits of surplus of spring in the lesser kestrel (*Falco naumanni*). Behavioral Ecology and Sociology. 41: 129-137.
- Atienza JC, Banda E, Corroto M 2001. Estatus del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en España y medidas de conservación llevadas a cabo. Actas del IV Congreso Nacional sobre el Cernícalo primilla. Consejería de Medio Ambiente, Madrid, pp. 141-158.
- Baillie JEM, Hilton-Taylor C, Stuart SN 2004. IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland and Cambridge.
- Biber JP 1996. International action plan for the Lesser Kestrel (*Falco naumanni*). In: Heredia B, Rose L, Painter M (eds). Globally Threatened Birds of Europe. Council of Europe, Strasbourg, pp. 191-203.
- BirdLife International 2005. Species fact sheet: *Falco naumanni*. <http://www.birdlife.org>.
- Bijleveld M 1974. Birds of Prey in Europe. Macmillan press, London.
- Blanco G, Tella JL 1996. Protective association and breeding advantages of choughs nesting in lesser kestrel colonies. Animal Behaviour 54: 335-442.
- Brichetti P, Gariboldi A, 1992. Un "valore" per le specie ornitiche nidificanti in Italia. Rivista italiana di Ornitologia 62: 73-87.
- Brotons L, Mañosa S, Estrada J 2004. Modelling the effect of irrigation schemes on the distribution of steppe birds in Mediterranean farmland. Biodiversity and Conservation 13: 1039-1058.
- Bulgarini F, Calvario E, Fraticelli F, Petretti F, Sarrocco S 1998. Libro Rosso degli Animali d'Italia – Vertebrati. WWF Italia, Roma.
- Brun L, Lepley M, Pilard P 2001. El Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en Francia: historia, estado y conservación. Actas del IV Congreso Nacional sobre el Cernícalo primilla. Consejería de Medio Ambiente, Madrid, pp. 305-314.
- Brunner A, Celada C, Rossi P, Gustin M 2004. Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). <http://www.lipu.it/iba>.
- Cairone A 1982. Successo riproduttivo di Gheppio, Grillaio e Poiana nel territorio di Roccapalumba (Sicilia). Avocetta 6: 35-40.
- Ciaccio A, Mascara R, Siracusa M 1983. Il Grillaio, *Falco naumanni*, sverna in Sicilia. Rivista italiana di Ornitologia 53: 195.
- De la Fuente MA 2004. Desarrollo y ejecución del Plan de Conservación del habitat del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo primilla. Departamento de Medio Ambiente, Gobierno de Aragón, pp. 53-61.
- Del Hoyo J, Elliot A, Sargatal J 1994. Handbook of the Birds of the World. Lynx Edicions, Barcelona.
- Donazar JA, Negro JJ, Hiraldo F, 1993. Foraging habitat selection, land-use changes and population decline in the lesser kestrel *Falco naumanni*. Journal of Applied Ecology 30: 515-522.
- EEA 2000. Corine Land Cover Technical guide. Addendum 2000. European Environment Agency, [www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int).
- Gariboldi A, Rizzi V, Casale F 2000. Aree importanti per l'avifauna in Italia. LIPU, Parma.
- Hagemeijer WJM, Jankow P 1997. Lesser Kestrel. In: Hagemeijer WJM, Blair, MJ (eds). The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and Abundance. T & AD Poyser, London, pp. 178-179.
- Hiraldo F 2001. Introducción al IV Congreso. Actas del IV Congreso Nacional sobre el Cernícalo primilla. Consejería de Medio Ambiente, Madrid, pp. 11-15.
- Liven-Schulman I, Leishem Y, Alon D, Yom-Tov Y 2004. Causes of population declines of the Lesser kestrel *Falco naumanni* in Israel. Ibis 146: 145-152.
- Lo Valvo M, Massa B, Sarà M 1993. Uccelli e paesaggio in Sicilia alle soglie del terzo millennio. Naturalista siciliano 17: 3-371.
- Mascara R 1984. Censimento e note sulla biologia riproduttiva di alcuni falconiformi nella Sicilia Centro-



- Meridionale, (Aves, Falconiformes). Naturalista siciliano 8: 3-12.
- Mascara R 2001. Censimento della popolazione nidificante di Grillaio, *Falco naumanni*, nell'area della Piana di Gela (Sicilia). Rivista italiana Ornitologia 71: 213-216.
- Mascara R in stampa. Censimento dei rapaci nella provincia di Caltanissetta. Rivista Italiana di Ornitologia.
- Massa B 1980. Ricerche sui Rapaci in un'area-campione della Sicilia (Aves Falconiformes). Naturalista siciliano 4: 59-72.
- Massa B, 1992. Grillaio, *Falco naumanni*. In: Brichetti P, De Franceschi P, Baccetti N (eds). Fauna d'Italia, Aves I. Calderini, Bologna, pp. 633-638.
- Negro JJ, Hiraldo F 1991. Sex ratios in broods of the lesser kestrel. Ibis 134: 190-191.
- Palumbo G 1997. Il Grillaio. Altrimedia SAS, Matera.
- Palumbo G 2001. El Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en Italia: distribución y consistencia de las colonias. Descripción de lo métodos de censo de la población. Actas del IV Congreso Nacional sobre el Cernícalo primilla. Consejería de Medio Ambiente, Madrid, pp. 294-304.
- Palumbo G 2004. Grillaio. In: Spagnesi M, Serra L (eds). Uccelli d'Italia - Falconiformes, Galliformes. Quaderni di Conservazione della Natura 21: 58-59.
- Pomarol M 1993. Lesser kestrel recovery project in Catalonia. In: Nicholls MK, Clarke R (eds). Biology and Conservation of small falcons. The Hawk and Owl Trust, London, pp. 24-28.
- Regione Siciliana 2002. Relazione sullo stato dell'ambiente in Sicilia. Assessorato Territorio e Ambiente. <http://www.euroinfocilicia.it>
- Rodriguez Lopez C 2001. Factores ambientales y otros factores que determinan la dinamica poblacional del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Actas del IV Congreso Nacional sobre el Cernícalo primilla. Consejería de Medio Ambiente, Madrid, pp. 23-30.
- Rodriguez C, Bustamante J, 2003. The effect of weather on lesser kestrel breeding success: can climate change explain historical population declines? Journal Animal Ecology 72: 793-810.
- Serrano D, Tella JL 2003. Dispersal within a spatially structured population of lesser kestrels: the role of spatial isolation and conspecific attraction. Journal of Animal Ecology 72: 400-410.
- Serrano D, Tella JL, Donazar JA 2001. Factors affecting breeding dispersal in the facultatively colonial lesser kestrel: individual experience vs. conspecific cues. Journal of Animal Ecology 70: 568-578.
- Tella JL, Forero MG, Hiraldo F, Donazar JA 1998. Conflicts between Lesser Kestrel Conservation and European agricultural Policies as identified by habitat use analyses. Conservation Biology 12: 593-604.
- Tella JL 2004. Situación de las poblaciones de Cernícalo primilla: pasado, presente y necesidades para el futuro. Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo primilla. Departamento de Medio Ambiente, Gobierno de Aragón, pp. 26-34.
- Ursua E, Tella JL, Serrano D, Seoane J, Gajón A, Forero MG 2004. Protocolos de seguimiento de poblaciones de Cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo primilla. Departamento de Medio Ambiente, Gobierno de Aragón, pp. 45-52.