

PIERANDREA BRICHETTI * – MARIO CAFFI *

BIOLOGIA RIPRODUTTIVA DI UNA POPOLAZIONE DI RONDINE, *HIRUNDO RUSTICA*, NIDIFICANTE IN UN CASCINALE DELLA PADANIA (Aves, Hirundinidae)

SUMMARY – *Breeding biology of Swallow in a farm of the central Po river plain.* Results are given concerning a research conducted in 1992 on the reproductive biology of several pairs of *Hirundo rustica* breeding in a traditional farm in the Lombardy plain (N Italy). Nest building began between 10 April and 25 May (first clutches). New nests were completed within an average period of 7 days (5-11). An average period of 2.8 days (1-13) elapsed from nest completion to the beginning of egg laying. The first clutches started between 18 April and 3 June; the beginning of the second clutches was between 3 June and 25 July; third clutches started between 24 and 31 July. The average clutch size was 4.5 eggs (2-6), with a significant difference between clutches. The average egg size was 19.7 x 13.8 mm, with an average weight of 1.9 grams. The average incubation period was 14.2 days (13-16), the average nestling feeding period took 19.6 (16-23) days, with a significant difference between clutches. The mean number of nestlings per clutch at hatching was 4.5 (2-6); the mean number of fledged young per clutch is 4.3 (2-6). The hatching rate was 95% and fledging rate 95.5%; in both cases the highest values correspond to the clutches of 5 eggs. The average breeding success was 4.1 young per clutch, with a significant difference between first and second clutches (4.3 and 4.1) and the third ones (2.2). Overall annual production per nest was 7.8 nestlings (3-11). Nestling weight at fledging was 21 g (19.8-21.8; 18-22 days old).

RIASSUNTO – Vengono presentati i risultati di una ricerca condotta nel 1992 sulla biologia riproduttiva di numerose coppie di Rondine *Hirundo rustica* nidificanti in una cascina della pianura lombarda. L'inizio della costruzione o sistemazione dei nidi, di cui vengono fornite le varie misure, è compreso tra il 10 aprile e il 25 maggio (I covate). I nidi nuovi sono stati terminati in un tempo medio di 7 giorni (5-11). Tra l'ultimazione del nido e l'inizio delle deposizioni trascorrono in media 2,8 giorni (1-13). L'inizio delle I deposizioni è compreso tra il 18 aprile e il 3 giugno; quello delle II tra il 3 giugno e il 25 luglio; quello delle III tra il 24 e 31 luglio. La dimensione media delle covate è di 4,5 uova (2-6), con differenze significative tra le covate. Le uova misurano in media 19,7 x 13,8 mm, e pesano 1,9 g. La durata media dell'incubazione è di 14,2 giorni (13-16), quella dell'allevamento dei pulli di 19,6 (16-23), con differenze significative tra le covate. Il numero medio di pulli per covata alla schiusa è di 4,5 (2-6); quello dei pulli per nidata all'involto di 4,3 (2-6). Il tasso di schiusa è del 95%, quello d'involto del 95,5%; in entrambi i casi i valori più elevati si collocano in corrispondenza delle covate di 5 uova. Il successo riproduttivo medio è di 4,1 pulli/covata, con una differenza significativa tra le prime due covate (4,3 e 4,1) e le III (2,2). La produttività annua dei nidi in cui sono state deposte una o più covate è di 7,8 (3-11) pulli/nido. Il peso dei pulli all'involto è in media di 21 g (19,8-21,8; età 18-22 giorni).

* Gruppo Ricerche Avifauna (GRA), Museo Civico Scienze Naturali, via Ozanam 4, I-25128 Brescia

INTRODUZIONE

Per l'Italia la Rondine (*Hirundo rustica*) è specie migratrice e nidificante, svernante molto localizzata (Sardegna, Lazio) e occasionalmente presente altrove nel periodo invernale. Come estiva e nidificante è comune e diffusa nelle regioni continentali e peninsulari, oltre che nelle maggiori isole, mentre risulta sporadica nelle zone montane sopra i 1500 m e in alcune aree del Sud (per es. Salento) (Brichetti, 1985; Guerrieri et al., 1990).

Mentre in Centro-Nord Europa la biologia riproduttiva di questo irundinide è stata ampiamente studiata (cfr. Glutz & Bauer, 1985; Cramp, 1988), in Italia gli unici contributi si riferiscono alla Sicilia (Dimarca & Lo Valvo, 1987) e al Piemonte (Chiantaretto & Ferrari, 1990). Altri lavori riguardano la fenologia della migrazione (per es. Moltoni, 1950; Gustin et al., 1990), lo svernamento (per es. Guerrieri et al., 1990), entità e dinamica di popolazione (per es. Spanò, 1982; Selmi, 1982), crescita dei nidiacei (Turroni & Cucco, 1990) e indagini ecotossicologiche (Massi et al., 1991).

Riguardo ai frequenti confronti con i risultati riguardanti la Sicilia e altre regioni europee, ripetutamente effettuati nel testo ma non indicati di volta in volta, precisiamo le relative citazioni bibliografiche: Sicilia (Dimarca & Lo Valvo, 1987); Piemonte (Chiantaretto & Ferrari, 1990), Spagna (Lope Rebollo, 1983), Francia (Hemery et al., 1979; Jarry, 1980; Ribaut, 1982, 1983), Germania e Gran Bretagna (Adams, 1957; Glutz & Bauer, 1985; Cramp, 1988).

AREA DI STUDIO E METODI

Nella stagione riproduttiva 1992 abbiamo condotto una ricerca sulla biologia riproduttiva di numerose coppie di Rondine (*Hirundo rustica*) nidificanti nella Cascina San Giuseppe, sita in Comune di Borgo San Giacomo (BS), a circa 70 m s.l.m.. La cascina ha forma quadrangolare con cortile centrale; il lato Ovest è occupato da un'abitazione rurale e da locali per la custodia di attrezzi e l'allevamento di animali domestici, il lato Nord da una stalla per l'allevamento di bovini e i restanti lati da magazzini per il deposito di cereali e fieno. L'area di studio si trova in una zona intensamente coltivata della bassa pianura bresciana, con prevalenti coltivazioni cerealicole (quasi esclusivamente mais) ed erbacce. La cascina si trova in aperta campagna, a circa 250 m dalla Roggia Savarona, ed è raggiungibile tramite due strade sterrate. I locali utilizzati per la costruzione dei nidi sono una stalla di tipo tradizionale della superficie di 280 mq e due locali secondari, di 25 e 36 mq, con soffitti di legno sostenuti da travi. Al primo controllo (15.3) si sono riscontrati 69 nidi degli anni precedenti, 53 (76,8%) nella stalla e 16 (23,2%) nei locali secondari.

I controlli alla cascina sono stati effettuati dal 15 marzo al 15 settembre 1992, con periodicità settimanale fino al 5 aprile e dopo il 31 agosto, e a giorni alterni nel periodo centrale della riproduzione, impiegando complessivamente 200 ore di ricerca. Si è misurato e pesato un campione di uova e di pulli all'involo. I nidi sono stati considerati terminati quando gli adulti non vi hanno più apportato

materiali e l'interno della coppa risultava foderato di penne e altri materiali fini. Si sono inoltre registrate le temperature giornaliere alle ore 12 solari e le condizioni meteorologiche generali. Dal punto di vista climatico il periodo di studio è stato inizialmente caratterizzato da giornate serene con temperature oscillanti tra 10° e 15° C (25-29.3), seguito da abbassamenti delle temperature (8°-10°) e da giornate piovose (30.3/6.4). Successivamente le temperature sono progressivamente aumentate fino al 18.5 (14°-25°) e si sono avuti 4 soli giorni piovosi. Dal 19 al 24.5 abbassamento delle temperature (13°-17°) con abbondanti precipitazioni piovose, queste ultime susseguitesi fino alla prima decade di luglio; successivamente temperature elevate e assenza di precipitazioni.

RISULTATI E DISCUSSIONE

3.1. *Presenza nel sito riproduttivo.*

Il primo individuo è stato notato sul sito riproduttivo (stalla) il 22 marzo, successivamente la popolazione è aumentata sensibilmente nel corso di aprile (I deposizione 18 aprile) e più scarsamente fino a metà maggio, periodo nel quale 1/3 dei nidi erano in attività. I controlli periodici hanno dato i seguenti risultati:

data	29.3	8.4	10.4	12.4	18.4	22.4	24.4	30.4
ind.	4	7	11	16	21	25	30	40

In Sicilia nel 1983-84 l'osservazione più precoce è stata il 9 marzo. A latitudini superiori (per es. Alsazia, Francia) i primi arrivi si registrano nella seconda metà di aprile, mentre a latitudini inferiori (per es. Estremadura, Spagna) a metà febbraio. Solitamente i primi ad arrivare sui siti riproduttivi sono i maschi adulti, seguiti dalle femmine adulte, e successivamente da maschi e femmine del I anno (Cramp, 1988).

3.2. *Covate annue.*

In mancanza di marcaggio degli animali è risultato impossibile il riconoscimento individuale delle coppie. Per tale motivo la distinzione del periodo riproduttivo in 3 covate è basata sui nidi; la possibile esistenza di qualche individuo bigamo o di cambi di partner può perciò generare una lieve differenza tra i valori di successo riproduttivo calcolati sui nidi e quelli osservabili seguendo animali marcati individualmente. Le covate annue sono state così suddivise:

I covate: gruppo iniziale di covate, deposte in nidi vecchi riadattati o in nidi costruiti ex novo prima del 14 giugno.

II covate: deposizioni negli stessi nidi in cui era stata portata a termine con successo una prima covata, in altri nidi vecchi o in nidi costruiti ex novo tra il 3 giugno e il 25 luglio.

III covate: deposizioni negli stessi nidi in cui era stata portata a termine con successo una seconda covata o in altri nidi vecchi tra il 24 e il 31 luglio. In base a questa distinzione, le 59 covate annue rilevate sono così ripartite: I covate 32 (54,2%); rimpiazzi 2 (3,4%); II covate 21 (35,6%); III covate 4 (6,8%).

Il 70% delle coppie presunte che ha effettuato con successo una I covata (n=30, escludendone 2 abbandonate durante l'incubazione), ne ha deposto una II (n=21), e solo il 13,3% una III (n=4). Delle due covate di rimpiazzo, una si è conclusa con successo, l'altra è stata abbandonata.

I nostri valori di rideposizione si collocano tra quelli più elevati riscontrati in Europa: 20-80% di II covate in Francia, 39-87,8% in Danimarca, 67-76% in Polonia, 40-91% in Germania; sono invece inferiori a quelli rilevati a latitudini più basse: Sicilia 92% II covate, 32% III covate; Spagna (Estremadura) 80,9% II, 12,3% III (AA.VV. in Dimarca & Lo Valvo, 1987).

3.3. Occupazione, costruzione e densità dei nidi.

All'inizio del periodo riproduttivo i nidi vecchi degli anni precedenti disponibili erano 69 (53 nella stalla e 16 nei locali secondari); per le I covate ne è stato utilizzato il 42% e per tutte le covate il 72,5%, considerando anche i casi di riutilizzo dello stesso nido, con una preferenza per l'occupazione della stalla (94%) rispetto ai locali secondari (75%).

La bassa percentuale di utilizzo dello stesso nido potrebbe imputarsi alla presenza dei giovani involati che lo frequentano ancora per alcuni giorni, nonché alla probabile infestazione da parassiti.

Tab.1 - Distribuzione dei casi di utilizzo di nidi preesistenti e di costruzione dei nuovi (sono escluse 2 covate di rimpiazzo).

	nido preesistente	nido nuovo	stesso nido	totali
I cov.	29 (90,6%)	3 (9,4%)	-	32
II cov.	12 (57,1%)	4 (19,5%)	5 (23,8%)	21
III cov.	3 (75,0%)	-	1 (25,0%)	4
totale	44 (77,2%)	7 (12,3%)	6 (10,5%)	57

In Germania l'84% dei nidi è riutilizzato per la II covata, in Belgio solo il 10% circa della coppie costruisce un nuovo nido e, per le III covate, riutilizza il nido delle prime due. In Gran Bretagna la proporzione dei nidi utilizzati due volte nella stessa stagione varia tra lo 0% e il 93% (AA.VV. in Cramp, 1988).

Il tempo impiegato per la sistemazione dei vecchi nidi è in media di 5,1 giorni per le I covate (D.S. 2,5; 2-11; n=29), di 3,8 per le II (D.S. 3,1; 2-12; n=17) e di 7,2 per le III (D.S. 5,1; 2-13; n=4). Non sono emerse differenze significative tra i valori delle I e delle II covate, mentre differenze significative (t-Student, $p < 0,001$) si rilevano nell'ambito delle II covate, a seconda si tratti di sistemazione dello stesso nido ($\bar{x}=6,7$; 4-12; n=5) e di un altro nido vecchio ($\bar{x}=2,2$; 2-3; n=12).

I nidi nuovi vengono costruiti in 7 giorni (D.S. 2,2; 5-11; n=7) con una differenza non significativa tra le I ($\bar{x}=8,7$; 7-11; n=3) e le II covate ($\bar{x}=5,8$; 5-8; n=4). La durata della costruzione del nido è da mettere in relazione alle disponibilità di materiali (fango in particolare) reperibili nei dintorni. I valori riscontrati sono lievemente inferiori a quelli di circa 10 giorni (8 per la costruzione del nido e 2 per la rifinitura) riportati da Cramp (1988).

Il tempo impiegato per la sistemazione di un nido preesistente è in media di 4,8 giorni (D.S. 3,0; 2-13; n=50), con una differenza non significativa tra le I covate ($\bar{x}=5,1$; D.S.2,5; 2-11; n=29) e le II (3,8; D.S. 3,1; 2-12; n=17), ma significativa (t-Student, $p>0,05$) tra queste ultime e le III (7,2; D.S. 5,1; 2-13; n=4). Nell'ambito delle II covate, la sistemazione dello stesso nido ($\bar{x}=7,6$; 4-12; n=5) è significativamente più lenta ($p>0,001$) rispetto al recupero di un altro nido ($\bar{x}=2,2$; 2-3; n=12).

Tra l'involto dei pulli delle I covate e l'inizio della costruzione di un nuovo nido trascorrono in media 7,5 giorni (5-9; n=4). Cramp (1988) riporta un periodo di 5 giorni.

Riguardo alla densità dei nidi, si è rilevato complessivamente un valore medio di 0,14 nidi/ mq, con differenze tra la stalla (0,13) e i locali secondari (0,32 e 0,11). La distanza media tra i nidi della stalla, calcolata tra un nido e il più vicino, è di 5,02 m (0,5-14,6; n=33), con valori differenti tra la I covata (4,18; 0,7-11; n=21) e la II (6,48; 0,5-14,6; n=12).

La distanza media da noi rilevata si avvicina a quella di 4,07 (n=127) riscontrata da Møller (1983).

L'elevata densità di nidi è da collegarsi all'utilizzo di una stalla tradizionale con animali in allevamento, tipo di sito riproduttivo risultato ottimale anche altrove (cfr. Selmi, 1982).

3.4. *Periodo di costruzione dei nidi.*

L'inizio della costruzione dei nidi della I covata (n=32) è risultato compreso tra il 10 aprile e il 25 maggio (45 gg.), con un caso tardivo il 10 giugno (Fig.1). L'attività di costruzione dei nidi è risultata più alta nei periodi di maggiore disponibilità di materiali (per esempio dopo le piogge) ed è conseguente all'arrivo scagionato dei riproduttori. Dei 4 nidi occupati più precocemente, 3 si trovavano nei locali secondari.

3.5. *Descrizione dei nidi.*

I nidi sono appoggiati a pareti di calcestruzzo (stalla) o a travi di legno (locali secondari), a volte ancorati a supporti vari, come chiodi (19%), spaccature delle travi (5%), lampade al neon (5%) e fili elettrici (2%).

Un nido era appoggiato su di un piccolo paraluce al centro di un cavo elettrico sospeso.

L'interno dei nidi costruiti su superfici lineari ha forma di semicirconferenza, o di triangolo curvilineo in quelli ancorati all'angolo di due pareti.

Nel 50% dei casi i nidi presentano alle due estremità superiori espansioni di fango utili per un migliore fissaggio a supporti senza appigli. L'altezza dei nidi dal suolo, ovviamente condizionata da quella dei locali, è in media di m 2,75.

Il 53,5% dei nidi è costruito utilizzando un impasto composto esclusivamente da fango, mentre nei rimanenti si nota una quantità variabile di paglia e steli erbacei. Escludendo i nidi d'angolo, il 67% ha forma globosa e i rimanenti triangolare piuttosto appiattita. Nel 20% dei casi il bordo superiore del nido vecchio viene consolidato con materiale nuovo, mentre in due occasioni si è notata la sovrapposizione di più nidi.

Tab. 2 - Dimensioni (mm) di 43 nidi misurati (57% del totale).

Larghezza esterna = distanza max tra le estremità del nido misurata sulla base di appoggio; ampiezza esterna = distanza max tra l'esterno del bordo del nido e la base di appoggio; altezza esterna = distanza max tra il bordo del nido e l'estremità inferiore; spessore parete = misurato al centro del bordo del nido; profondità coppa = misurata al centro lungo la base di appoggio; distanza soffitto = misurata dal centro del bordo superiore del nido.

	larghezza esterna	ampiezza esterna	altezza esterna	spessore parete	profondità coppa	distanza soffitto
\bar{x}	23,5	10,5	9,7	1,6	3,9	5
D.S.	3,2	1,6	2	0,3	0,6	2
min	17	8	6	1	2,5	3
max	32	15	16	2,5	5	15

Confrontando le dimensioni dei nidi costruiti su superfici lineari (n=33) con quelli d'angolo (n=10), si sono rilevate differenze statisticamente significative nella larghezza, rispettivamente di 24,1 e 21,6 cm (t=2,3, g.l.=41, p<0,05), e nell'ampiezza, di 9,9 e 12,4 cm (t=5,5, g.l.41, p<0,001). Gli altri valori non differiscono sostanzialmente. Non si è confermata la correlazione positiva tra il volume del nido e la dimensione della covata rilevata da Møller (1982).

I nidi della nostra area di studio (Tab.2) risultano di dimensioni superiori a quelli rilevati in Sicilia: largh. 21,47; amp. 9,38, alt. 8,42, a loro volta sensibilmente più grandi di quelli spagnoli (Estremadura): largh. 13,89; amp. 8,76; alt. 9,01. Secondo Cramp (1988) i nidi misurano genericamente 20 cm in larghezza e 10 in altezza.

3.6. Intervallo tra le varie fasi riproduttive.

Il lasso di tempo che intercorre tra l'ultimazione dei nidi e le successive deposizioni è in media di 2,8 giorni (D.S. 1,9; 1-13; n=57), con una differenza significativa (t=2,8; g.l.=51; p<0,01) tra i valori delle I covate (\bar{x} =3,4; D.S. 2,3; 1-13; n=32) e delle II (x=2,0; D.S. 1,0; 1-4; n=21). Non sono emerse differenze significative tra nidi vecchi e quelli costruiti ex novo (x=2,4; n=7).

Tra l'involo dei pulli di una covata e la deposizione del primo uovo della successiva trascorrono in media 8,6 gg. (D.S. 4,4; 1-15; n=21) se il nido è preesistente, con una differenza non significativa se si tratta dello stesso nido (\bar{x} =11,5) o di un altro (\bar{x} =7,4). L'intervallo di tempo aumenta sensibilmente a 14,5 gg. (D.S. 3,4; 11-19; n=4) nel caso di deposizione in un nido costruito ex novo. La media generale è di 9,5 gg. (1-19; n=25). In Sicilia i valori sono: 12,8 gg. (8-16) se il nido è preesistente; 24,2 gg. (16-32) se il nido è costruito ex novo.

3.7. Calendario delle deposizioni.

Considerando l'intero ciclo riproduttivo (n=57 covate, esclusi 2 rimpiazzati), le date estreme di inizio deposizione sono comprese in un lasso di tempo di 104 giorni, tra il 18 aprile e il 31 luglio.

Nelle I covate (n=32) l'inizio delle deposizioni è compreso in 46 giorni, dal 18 aprile al 3 giugno (escludendo una deposizione tardiva del 14 giugno); le deposizioni appaiono distribuite in modo abbastanza regolare, anche se il 63% delle coppie ha iniziato a deporre nel periodo centrale, dal 22 aprile al 14 maggio (23 gg.) (Fig.1). Le II deposizioni (n=21) sono distribuite in 53 giorni, dal 3 giugno al 25 luglio, con il 76% delle coppie che ha iniziato a deporre dal 15 giugno al 7 luglio (23 gg.). Per le III covate, l'inizio delle deposizioni è compreso in 8 gg., dal 24 al 31 luglio.

Le date di deposizione risultano posticipate di oltre un mese rispetto a quelle riscontrate in Sicilia (data più precoce: 11 marzo) e in Spagna (Estremadura), dove il 28,8% delle deposizioni avviene in marzo (Tab.3). In Europa centro-occidentale le deposizioni iniziano a metà maggio (con anticipi a fine aprile) e a fine maggio in quella settentrionale, con ritardi fino a metà giugno nel nord della Scandinavia (Makatsch 1976; Glutz & Bauer, 1985; Cramp 1988).

Tab. 3 - Distribuzione mensile delle covate annue e confronto con i dati siciliani.

mese	I cov.	II cov.	III cov.	totale	%	% Sicilia
marzo	-	-	-	-	-	12,3
aprile	9	-	-	9	15,8	24,6
maggio	19	-	-	19	33,3	35,1
giugno	4	13	-	17	29,8	14,0
luglio	-	8	4	12	21,1	14,0
totale	32	21	4	57	100	100

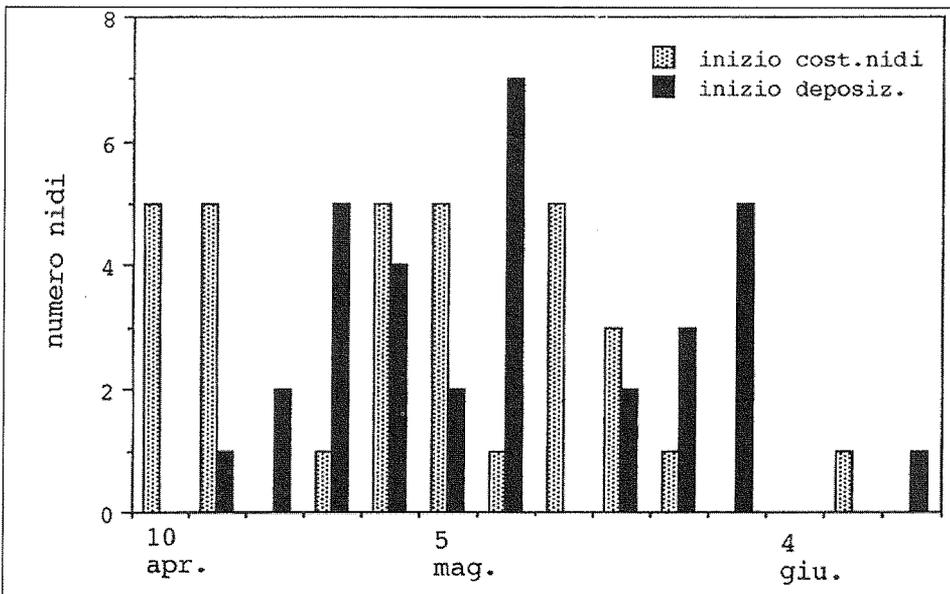


Fig.1-Distribuzione dell'inizio delle deposizioni delle I covate.

3.8. Dimensioni delle covate.

Il numero medio di uova/covata è risultato di 4,5 (D.S.1,0; 2-6; n=57). I valori per le singole covate sono: I=4,9 (D.S.0,8; 3-6; n=32); II = 4,3 (D.S.0,7; 3-5; n=21); III=2,5 (D.S.1,0; 2,4; n=4). Tra questi valori si sono riscontrate differenze significative: I con II ($t=2,7$, g.l.=51, $p<0,05$), I con III ($t=5,7$, g.l.=34, $p<0,001$) e II con III ($t=4,4$, g.l.=23, $p<0,001$).

Tali risultati rientrano nell'ampia casistica riscontrata su scala europea, dove la dimensione media delle covate decresce con l'aumentare della latitudine, variando tra 4,8 (Sicilia) e 4,4 (Gran Bretagna), e si avvicinano ai valori dell'Europa continentale (AA.VV. in Cramp, 1988). Si è inoltre rilevato, come in Sicilia e Piemonte, un decremento nella dimensione media della covata, sia tra le I deposizioni e le successive, sia con il progredire della stagione riproduttiva (Tab.4), con una riduzione del 33,3%, contro il 47% rilevato in Sicilia.

Tab.4 - Distribuzione mensile del numero medio di uova/covata.

mese	I cov.	II cov.	III cov.	totale
aprile	5,1	-	-	5,1
maggio	4,9	-	-	4,9
giugno	4,3	4,6	-	4,5
luglio	-	3,9	2,5	3,4
totale	4,9	4,3	2,5	4,5
tot.Sicilia	5,4	4,7	3,0	4,8

Il maggior numero di covate (45,6%) è composto da 5 uova, con valori decrescenti tra le I (50%) e le II covate (47,6%); seguono le covate da 4 (29,8%), con valori in questo caso crescenti tra le I (25%) e le II (38,1%). Nelle I e II covate non si sono rilevate covate di 2 uova, che invece rappresentano il 50% nelle III, mentre covate di 6 uova si sono riscontrate esclusivamente nelle I (21,9%) (Fig.2). Tali risultati si collocano attorno ai valori ottenuti in Sicilia, dove le covate di 5 uova sono il 42,8%, e in altre regioni europee: Spagna 53,7%, Francia 56,5%, Germania 60%, Gran Bretagna 43%.

3.9. Descrizione delle uova.

Le uova hanno forma da ovale a subellittica allungata, guscio liscio e colore di fondo bianco o bianco-rosato lucente con macchiettatura scura, variabile nella colorazione (bruno-scuro, violacea, bruno-grigia, beige) e nelle dimensioni. Suddividendo la macchiettatura in 4 categorie: A= grossolana distribuita in modo uniforme; B= fine distribuita in modo uniforme; C= fine concentrata al polo ottuso; D= grossa concentrata al polo ottuso, si sono ottenute le seguenti frequenze (n=16 covate): A= 43,8%; B= 25%; C= 18,6%; D= 12,5%. Nelle I covate si sono riscontrati tutti i 4 tipi, nelle II solo i tipi B e C. Nell'ambito di una stessa covata forma e colorazione risultano decisamente uniformi.

Da un campione di 67 uova provenienti da 16 I e II covate, si sono ricavate le seguenti misure medie (mm): lunghezza 19,7 (D.S. 0,8; 17,9-21,5); larghezza 13,8 (D.S. 0,5; 12,8-15,0); peso (g) 1,9 (D.S. 0,2; 1,3-2,2). Tali risultati rientrano nei valori europei: 19,7 x 13,6 (16,7-23,0 x 12,3-14,8; n=250) (Cramp, 1988).

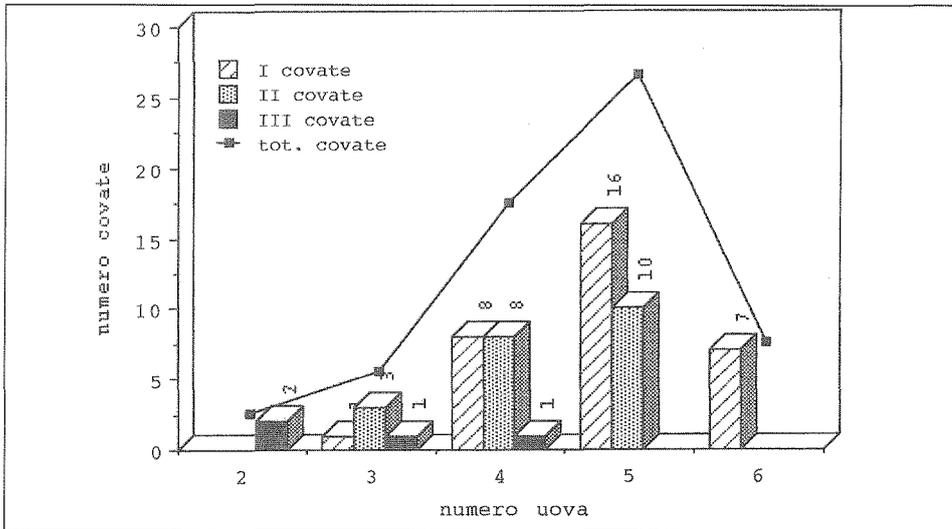


Fig. 2 - Distribuzione del numero di uova per covata.

3.10. Durata dell'incubazione.

Le coppie hanno iniziato a covare con la deposizione dell'ultimo uovo. Il tempo medio di incubazione è risultato di 14,2 giorni (D.S. 0,6; 13-16; n=55, escludendo 2 covate abbandonate e 2 rimpiazzati). Non sono emerse differenze statisticamente significative tra le varie covate, i cui valori medi sono: I e II = 14,3 (D.S. 0,6; 13-16; n=51); III = 13,8 (D.S. 0,5; 13-14; n=4). In tutte le covate il valo-

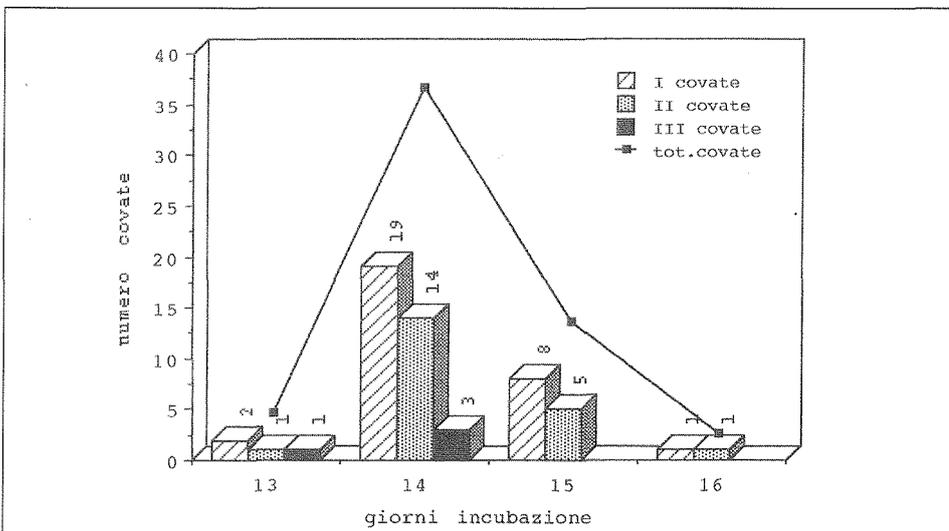


Fig.3 - Distribuzione della durata dell'incubazione.

re modale si colloca in corrispondenza di 14 giorni: I = 63,3%; II = 67,7% ; III = 75% (Fig.3). Tali risultati rientrano nei valori europei: Gran Bretagna in media 15,3 gg. (11-19; n=93); Europa centrale normalmente 13-16 gg. (Glutz & Bauer, 1985). Calcolando il periodo compreso tra la deposizione del I uovo e la schiusa, si ottiene un valore medio di 18,8 giorni, inferiore ai 20,3 e 20 riscontrati rispettivamente in Sicilia e Spagna.

3.11. Tasso di schiusa.

La schiusa della covata è sincrona. I gusci rotti vengono asportati dalla cavità nido e trasportati fuori dai locali di nidificazione, mentre le uova non schiuse sono lasciate nel nido. Le feci vengono rimosse dal nido dai genitori per i primi 11-14 giorni; successivamente i pulli defecano oltre il bordo del nido.

Le uova sono schiuse regolarmente nel 96% dei casi (n= 57 covate iniziate); gli insuccessi sono dovuti all'abbandono della covata durante l'incubazione (2 casi nelle I covate).

Il numero medio di pulli per covata alla schiusa, calcolato su quelle con almeno 1 pullus, è risultato di 4,5 (D.S. 1,0; 2-6; n=55), con differenze statisticamente significative tra le I (4,8), le II (4,3; t=2,2, g.l.=49, p<0,05) e le III covate (2,5; t=5,5, g.l.=32, p<0,001). Anche in Sicilia si sono rilevati valori medi decrescenti: I= 5,15; II=4,54; III=2,87; tot.=4,52, così come in Francia, dove la dimensione media della covata diminuisce da 4,33 (I) a 4,01 (II).

Tab. 5 - Tasso percentuale di schiusa in funzione della dimensione della covata. Nel conteggio sono state considerate 2 covate abbandonate, ma esclusi i relativi rimpiazzi.

dimens. covata	numero covata	covate nidi	uova abband.	uova deposte	tasso schiusa % schiuse	parz.	tot.
2	III	3	0	6	6	100	100
3	I	1	0	3	3	100	
	II	3	0	9	9	100	100
4	I	8	1	32	28	87,5	
	II	8	0	32	32	100	
	III	1	0	4	4	100	94,1
5	I	16	1	80	74	92,5	
	II	10	0	50	50	100	95,4
6	I	7	0	42	39	92,8	92,8
tot.	I	32	2	157	144	91,7	
	II	21	0	91	91	100	
	III	4	0	10	10	100	95
tot. gen.		57	2	258	245	95	

Il già elevato tasso di schiusa del 95% aumenta ulteriormente se si escludono 2 covate abbandonate, raggiungendo il 98,4%; tali valori sono superiori a quelli rilevati in Sicilia, rispettivamente: 84% (n=56) e 95,3% (n=50), in Piemonte: 76,9% e 90,32% (n=40) e in Gran Bretagna: 78,2% (n=441) e 90,5%.

Le covate di 2-3 uova hanno i tassi più elevati, ma il campione è piccolo. Il valore realmente più elevato è quello delle covate di 5 uova (Tab.5). Anche in Sicilia e in Piemonte la percentuale più alta (94,2%) si riferisce a covate di 5 uova, la più bassa a quelle di 4 e 6, mentre in Gran Bretagna i valori più alti riguardano covate di 4-6 uova, i più bassi di 2-3.

3.12. Durata dell'allevamento dei pulli.

La permanenza dei pulli nel nido, calcolata dalla nascita del primo all'involo dell'ultimo, è risultata in media di 19,6 giorni (D.S. 1,6; 16-23; n=55). Nelle I covate il valore di 20,3 (D.S. 1,6; 16-23; n=30) è risultato significativamente superiore a quelli delle II (\bar{x} =18,7; D.S. 1,1; 16-20; n=21; t=4,2, g.l.=49, p<0,001) e delle III (\bar{x} =18,5; D.S. 0,6; 18-19; n=4; t=2,3, g.l.=32, p<0,05).

Ciò è probabilmente da mettere in relazione alle maggiori disponibilità di cibo

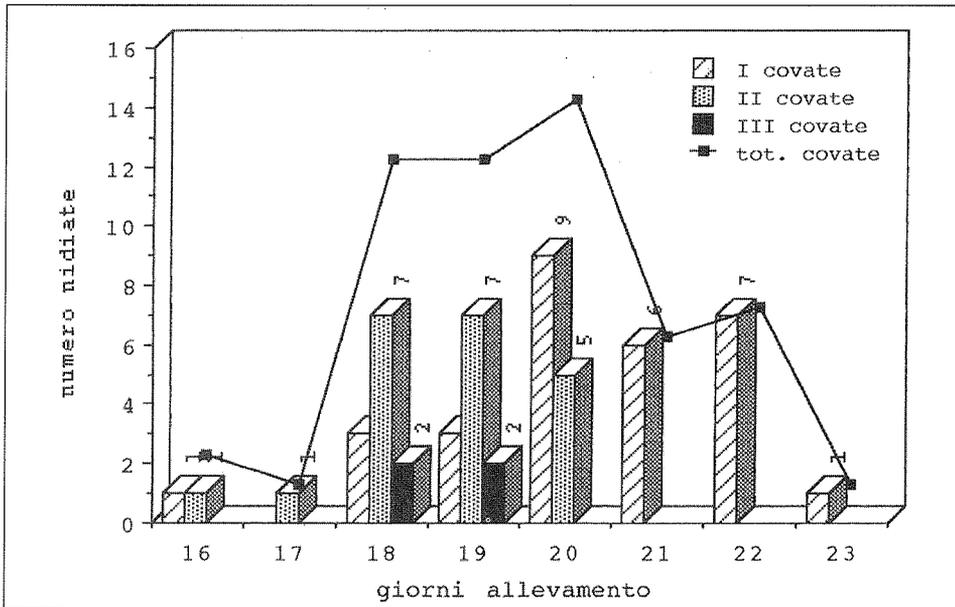


Fig. 4 - Distribuzione della durata dell'allevamento dei pulli.

reperibili con il progredire della stagione, che determinano uno sviluppo più rapido dei pulli, o al minor numero di giovani da nutrire nelle nidiate tardive.

In Sicilia il periodo medio di permanenza è di 20,7 giorni (14-25; n=18), in Europa varia tra 19,5 e 21,7 giorni.

3.13. Tasso d'involo.

Il numero medio di pulli per nidiate all'involo è risultato di 4,3 (D.S. 0,9; 2-6; n=55), con differenze statisticamente significative tra le I covate (\bar{x} =4,6; 3-6; n=30), le II (\bar{x} =4,1; 2-5; n=21; t=2,7, g.l.=49, p<0,05) e le III (\bar{x} =2,2; D.S. 0,5;

$n=4$; $t=7,4$, $g.l.=32$, $p<0,001$). Tali risultati si collocano attorno a quelli siciliani, sia come valori medi, sia come andamento decrescente: I=4,85; II=4,28; III=2,83; tot.4,34.

La mortalità dei pulli è del 4,5% (9,7% in Sicilia). In Piemonte la dimensione media della nidiate è risultata di 3,8 pulli/nido.

Tab.6 - Tasso percentuale d'involto in funzione della dimensione della nidiate.

Dimens. nidiate	covate	numero nidiate	pulli nati	pulli involati	tasso d'involto % parz.	gen.
2	III	3	6	6	100	100
3	I	1	3	3	100	
	II	3	9	9	100	100
4	I	9	36	36	100	
	II	8	32	30	93,7	
	III	1	4	3	75	95,8
5	I	15	75	75	100	
	II	10	50	47	94	97,6
6	I	5	30	25	83,3	83,3
tot.	I	30	144	139	96,5	
	II	21	91	86	94,5	
	III	4	10	9	90	95,5
totale gen.		55	245	234	95,5	

Il tasso d'involto del 95,5% si colloca attorno ai valori rilevati in Sicilia: 93,6% (90,3%, considerando le covate che non producono alcun pullus), Piemonte 92,9%, Spagna: 92,3% e Gran Bretagna: 95,8% (91,7%). Le nidiate di 2-3 pulli hanno i tassi più elevati (ma il campione è piccolo), quelle di 6 il più basso, ma probabilmente il valore realmente più elevato è quello delle nidiate di 5 pulli (Tab.6). La tendenza del tasso d'involto a decrescere dalle I alle III covate, e quindi con il progredire della stagione, trova parziali riscontri in Sicilia, dove il tasso d'involto per le I e le III nidiate è rispettivamente del 94,2% e del 73,9% (incluso le nidiate che non hanno prodotto pulli). In Spagna la tendenza è inversa: 90,3% per le I nidiate e 99,3% per le III, anche se il valore di marzo (98,4%) è più elevato di quelli di giugno (93,6%) e di luglio (96,3%). In Gran Bretagna le nidiate con maggior successo sono quelle di agosto, seguite da quelle di luglio e di maggio-giugno.

3.16. Successo riproduttivo.

Nel 96,5% delle covate deposte ($n=57$) si è avuto involto di pulli (93,8% nelle I e 100% nelle II e III). La produttività è risultata di 4,1 pulli/covata, con valori decrescenti tra le varie covate: I=4,3, II=4,1, III=2,2. I valori delle II e III covate corrispondono a quelli del numero medio di pulli all'involto, in quanto i tassi di schiusa e d'involto sono del 100%. Il valore inferiore rilevato per le I dipende

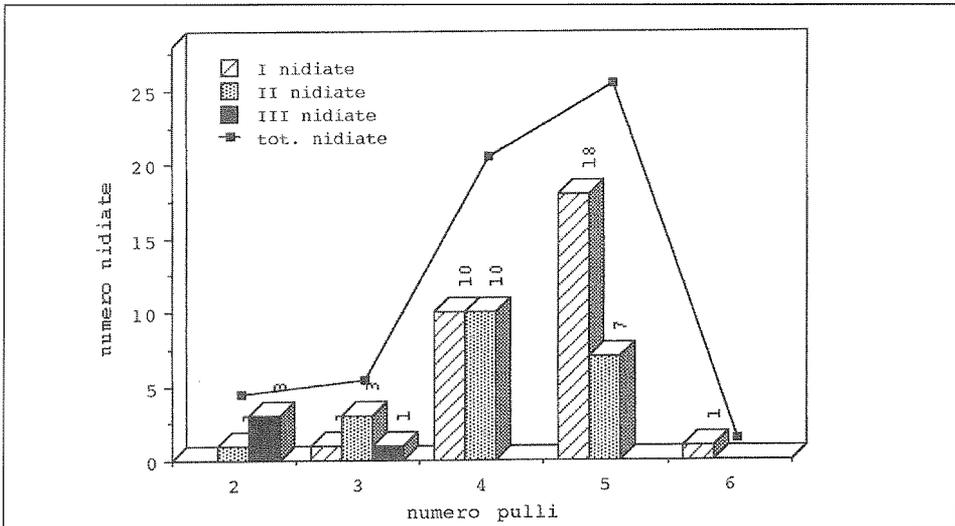


Fig.5 - Distribuzione delle dimensioni delle nidiate all'involo.

dall'abbandono di 2 covate durante l'incubazione.

La produttività annua, riferita alla somma dei pulli involati nei nidi dove sono state deposte una o più covate, è di 7,8 pulli/cp. (3-11; n=30; 7,3 includendo 2 covate abbandonate) e coincide con quella rilevata in Sicilia. In Europa si sono riscontrati valori di 6-7,8 pulli/cp. (AA.VV. in Glutz & Bauer, 1985).

L'elevato tasso di riuscita delle deposizioni annue (juv. involati/uova deposte) (Tab.7), è da mettere in relazione al favorevole andamento climatico del periodo, nonché alla bassa incidenza dei fattori di perdita di uova e pulli. Tale valore si colloca tra i più alti a livello europeo.

Tab.7 - Tasso di riuscita delle deposizioni annue

covate	pres.studio	Sicilia	Spagna	Germania
I	88,5	70,8	72,5	85,9
II	94,5	82,6	80,5	91,6
III	90,0	70,8	88,0	85,2
totale	90,7	75,6	76,6	88,2

3.17. Peso dei pulli all'involo.

Il peso dei pulli a fine sviluppo, calcolato su 20 soggetti di 7 prime nidiate (3 complete), è risultato in media di 21 g (D.S. 1,1; 18,1-22; età 18-22 gg.), con una differenza statisticamente significativa ($t=2,9$, g.l.=6, $p<0,05$) tra i valori minimo ($\bar{x}=19,8$; D.S. 1,3; 18,1-21,1; n=4; età 22 gg.) e massimo ($\bar{x}=21,8$; D.S. 0,3; 21,5-22; n=4; età 21 gg.).

I pulli raggiungono il peso massimo di 22-25 g tra 12 e 15 giorni di età, e diminuiscono poi fino al momento dell'involò, quando pesano circa 20 g. In Scozia pulli di 14 gg. pesavano in media 23,2 g (D.S. 1,9; n=33) e pulli a fine sviluppo 19,6 g (D.S. 1,4; n=15) (Glutz & Bauer, 1985; Cramp, 1988). In Piemonte si è rilevato che il peso massimo dei pulli viene raggiunto al 16° giorno di età e lo sviluppo corporeo può essere fortemente influenzato dalle condizioni meteorologiche (Turroni & Cucco, 1990).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i fratelli Migliorati per avere consentito l'ingresso ai locali della Cascina S. Giuseppe e Silvia Gandini per l'attiva collaborazione nella raccolta dei dati.

BIBLIOGRAFIA.

- ADAMS L.E.G., 1957. Nest record of the Swallow. *Bird Study* 4:28-33.
- BRICHETTI P., 1985. Guida degli uccelli nidificanti in Italia. Scalvi Ed., Brescia.
- CHIANTARETTO P. & FERRARI R., 1990. Dati preliminari sulla biologia riproduttiva ed eco-etologica di una popolazione di rondine (*Hirundo rustica*), in provincia di Torino. *Mus. reg. Sci. nat. Torino*:221-223.
- CRAMP S. (ed.), 1988. *Birds of the Western Palearctic*. Vol. V. Oxford Univ. Press, Oxford.
- DIMARCA A. & LO VALVO M., 1987. Dati sulla biologia riproduttiva della Rondine, *Hirundo rustica*, in Sicilia. *Riv.ital.Orn.* 57:85-96.
- GLUTZ U.N. & BAUER K.M., 1985. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Vol. 10/I. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- GUERRIERI G., BIONDI M. & PIETRELLI L., 1990. Influenza di parametri meteorologici ed ambientali sullo svernamento della Rondine, *Hirundo rustica*, nell'Italia centrale. *Riv. ital. Orn.* 60:137-146.
- GUSTIN M., PLINI P. & BEZZI E.M., 1990. Alcuni aspetti della migrazione pre-nuziale di Rondine rossiccia, Rondine, Balestruccio e Topino a capo d'Otranto, Penisola Salentina. *Riv. ital. Orn.* 60:71-77.
- HEMERY G., NICOLAU-GUILLAMET P. & THIBAUT J.C., 1979. Etude de la dynamique des populations françaises d'Hirondelles de cheminée (*Hirundo rustica*) del 1956 a 1973. *Oiseau et R.F.O.* 49:213-230.
- JARRY G., 1980. Dynamique d'une population d'Hirondelles rustiques, *Hirundo rustica* L., dans l'est de la région parisienne. *Oiseau et R.F.O.* 50:277-294.
- LOPE REBOLLO F., 1983. La reproducción d'*Hirundo rustica* en Estremadura (España). *Alauda* 51:81-91.
- MAKATSCH W., 1976. *Die eir der Vögel Europas*. II. Neumann Verlag, Leipzig.
- MASSI A., FOSSI C., LARI L., LEONZIO C., CASINI S. & FERRO G., 1991. Effetto dell'uso di insetticidi organofosforici sul livello delle esterasi ematiche in esemplari di Rondine, *Hirundo rustica*. *Riv. ital. Orn.* 61:101-106.
- MÖLLER A.P., 1982. Clutch size in relation to nest size in the Swallow. *Ibis* 124:339-343.
- MÖLLER A.P., 1983. Breeding habitat selection in the Swallow. *Bird Study* 30:134-142.
- MOLTONI E., 1950. A Milano città i primi Rondoni (*Micropus apus*) arrivano prima delle Rondini (*Hirundo rustica*). *Riv. ital. Orn.* 20:50-57.
- RIBAUT J.P., 1982. Biologie de reproduction de quelques populations d'Hirondelles (*Hirundo rustica*) en Alsace de 1973 à 1980. *Ciconia* 6:23-52.

- RIBAUT J.P., 1983. Variations annuelles dans la biologie de reproduction de l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*). Nos Oiseaux 37:101-116.
- SELMI E., 1982. Nidificazione della Rondine *Hirundo rustica* presso Nonantola (Modena). Avocetta 6:183-186.
- SPANO S., 1982. Rondini (*Hirundo rustica* L.) e Balestrucci (*Delichon urbica* (L.)) nel basso Piemonte: censimenti (1975-1980) e osservazioni. Atti I Conv. Ital. Orn. Aulla (1981): 187-192.
- TURRONI E. & CUCCO M., 1990. Osservazioni sulla crescita dei nidiacei di rondine *Hirundo rustica* e relazioni con parametri ambientali. Mus. reg. Sci. nat.:215-220.