

DIEGO RUBOLINI* - GIOVANNI BOANO** - GEROLAMO FERRO*** - SERGIO FASANO**

SEX-RATIO NEI DORMITORI INVERNALI DI MIGLIARINO DI PALUDE *EMBERIZA SCHOENICLUS* IN PIEMONTE

SUMMARY - *Sex-ratio in winter roosts of the Reed Bunting* *Emberiza schoeniclus* in Piedmont (NW Italy).

Several hundreds of reed buntings are ringed in Piedmont every winter at night roost sites. Here we describe the variation in sex-ratio within winter, between winters and between different sites. Reed buntings are present at roosts from October to the end of March, and males start to leave the area from mid-February, well before females. Overall, we found a high variability in sex-ratio between localities: the percentage of males ranged from 18% to 70%, suggesting a certain degree of segregation of the sexes in the choice of wintering place. Implications for large scale studies of wintering strategies are discussed.

RIASSUNTO - In questo studio abbiamo analizzato le variazioni nel rapporto sessi dei migliarini di palude (*Emberiza schoeniclus*) svernanti di 8 località del Piemonte sulla base delle catture effettuate con reti-nebbia per l'inanellamento ai dormitori. Abbiamo registrato un'elevata variabilità del rapporto sessi sia all'interno di uno stesso inverno, sia tra inverni e località diverse. Verso la fine della stagione invernale, i maschi abbandonano il dormitorio in anticipo rispetto alle femmine, a seguito dell'inizio delle attività riproduttive. Il rapporto sessi ha subito inoltre variazioni particolarmente marcate tra località diverse: la percentuale di maschi è variata da 18% a 70%, suggerendo l'esistenza di un certo grado di segregazione tra i sessi nella scelta delle aree di svernamento.

* Stazione Ornitologica La Passata (S.O.L.P.) - I 24019 Miragolo S. Marco di Zogno (BG)

** Gruppo Piemontese Studi Ornitologici (G.P.S.O.), Museo Civico di Storia Naturale - I 10022 Carmagnola (TO)

*** Museo Craveri, via Craveri 15 - I 12042 Bra (CN)

INTRODUZIONE

La segregazione ecologica fra specie simili può manifestarsi a differenti scale; si passa infatti da specie che occupano areali distinti, ad altre che nello stesso areale frequentano habitat diversi, fino a specie che utilizzano in modo differente lo stesso habitat o si differenziano nell'alimentazione (Lack, 1971; Perrins & Birkhead, 1983). Pur riconoscendo che non si tratta in realtà di categorie nettamente distinte, ma di un gradiente continuo di variazioni, questo modello può essere ugualmente valido per analizzare le interazioni fra classi di età o sesso della medesima specie (Lynch *et al.*, 1985; Smith *et al.*, 1993).

L'inverno è un periodo particolarmente critico per gli uccelli svernanti nell'Emisfero settentrionale: per superarlo si sono evoluti svariati adattamenti fisiologici e comportamentali (Biebach, 1996; Ketterson & Nolan, 1983; Pilastro *et al.*, 1995) ed è proprio questo il periodo in cui può manifestarsi una segregazione geografica o ecologica fra i sessi di una stessa specie.

Una variazione geografica della sex-ratio negli areali di svernamento è un fatto noto da tempo e dimostrato per Passeriformi e non-Passeriformi e particolarmente studiato negli Anatidi (Bellrose *et al.*, 1961), per i quali si sono ipotizzate tre diverse spiegazioni: (1) possibile beneficio riproduttivo dei maschi che svernano in aree più vicine ai quartieri di nidificazione, (2) dimorfismo sessuale con femmine di dimensioni minori e più suscettibili a periodi di tempo inclemente e scarsità di cibo e (3) competizione intraspecifica tra i sessi per una risorsa scarsa in cui i maschi sarebbero predominanti (Nichols & Haramis, 1980). Una segregazione per l'habitat nell'ambito di uno stesso areale di svernamento è stata documentata di recente anche per diversi Passeriformi (Lopez Ornat & Greenberg, 1990; Smith *et al.*, 1993).

In Piemonte il migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*) è svernante comune e diffuso in tutte le aree pianeggianti e basso collinari (Cucco *et al.*, 1996); qui come altrove è noto il suo comportamento gregario che porta centinaia od anche migliaia di individui a concentrarsi la sera in zone ristrette, caratterizzate preferibilmente da canneti, ma anche da alte erbe o fitti cespugli, utilizzate per trascorrere la notte (indicate di seguito come dormitori, ingl. *roosts*) (Cramp & Perrins, 1994). Il migliarino giunge ai dormitori piemontesi a metà ottobre e vi permane fino alla fine di marzo; l'origine degli animali catturati è generalmente nord e centro-europea (cfr. cartina in Ferrero & Ferro, 1997) e le catture sono da attribuirsi con assoluta prevalenza ai contingenti svernanti, sia sulla base delle ricatture, sia

considerando che la specie è localizzata e numericamente scarsa come nidificante in Piemonte (Pulcher *in* Mingozzi *et al.*, 1988). Durante il giorno gli uccelli si disperdono sul territorio circostante il dormitorio, dove ricercano nutrimento in gruppo (Cramp & Perrins, 1994; Saporetti, 1995): è quindi lecito aspettarsi un certo grado di competizione per le risorse alimentari.

Il migliarino di palude è sessualmente dimorfico e i maschi hanno dimensioni maggiori delle femmine (Cramp & Perrins, 1994): sebbene non esistano studi specifici su questa specie, analogamente ad alcuni congeneri (Smith & Metcalfe, 1994, 1997; Sundberg, 1995), è ragionevole assumere che siano dominanti su di esse.

L'elevato numero di catture effettuate con reti-nebbia ai dormitori ha consentito di analizzare le variazioni del rapporto sessi (*sex-ratio*) nel corso dell'inverno e tra località e anni diversi: cospicue variazioni nel rapporto sessi tra località diverse potrebbero suggerire la presenza di fenomeni di segregazione dei sessi per ambienti nelle aree di svernamento (Ornat & Greenberg, 1990; Smith *et al.*, 1993).

MATERIALI E METODI

Durante gli inverni dal 1992-93 al 1996-97 (inverni numerati da 1 a 5) sono state effettuate catture presso dormitori notturni in diverse località del Piemonte. I dormitori presentano situazioni ambientali eterogenee, che vanno dai canneti a *Phragmites* in zone umide incluse nell'area risicola, a incolti erbaceo-cespugliosi in ambienti prativi irrigui, ad altri ancora localizzati in aree a coltivi asciutti (grano, mais) in aree pianeggianti o bassocollinari. Gli uccelli sono stati catturati soprattutto al tramonto, all'arrivo serale ai dormitori, ma negli ultimi anni si sono effettuate catture anche all'alba, all'abbandono dei dormitori, rigorosamente senza l'utilizzo di alcun tipo di richiamo. La dislocazione delle reti-nebbia (*mist-nets*) all'interno del dormitorio non pare aver influenza sul rapporto sessi (cfr. Jenni, 1993; località VC08: D. Rubolini e G. Boano, *oss. pers.*); in ogni caso le reti nei diversi dormitori erano disposte costantemente nelle stesse posizioni. Gli uccelli catturati venivano inanellati e rilasciati dopo le usuali procedure biometriche; la determinazione del sesso è stata effettuata in base alle caratteristiche del piumaggio (Svensson, 1992). Il rilascio degli uccelli catturati veniva interrotto al calare della notte e gli individui erano trattenuti in contenitori adeguati e liberati all'alba del giorno seguente.

Abbiamo selezionato 8 località in cui lo sforzo di cattura è stato più continuo nei 5 inverni considerati (v. tab. 1 per codici località e coordina-

te). Complessivamente, il campione utilizzato consiste di 8.045 individui.

Per valutare la fenologia di occupazione dei dormitori da parte degli individui dei due sessi, abbiamo raggruppato le catture in tre periodi: autunnale (18 ottobre - 26 novembre, decenni 30-33), invernale (27 novembre - 9 febbraio, decenni 34-4), pre-migratorio (10 febbraio - 31 marzo, decenni 5-9). Le decenni sono state numerate secondo Berthold (1973). Il periodo invernale (decenni 34-4) è stato definito dalle decenni in cui la sex-ratio non ha subito variazioni significative in tutte le località e in tutti gli inverni (test χ^2 , NS). Per le località in cui sono state effettuate catture nei 3 periodi durante uno stesso inverno, abbiamo confrontato la sex-ratio tra i 3 periodi. Inoltre, sempre per queste località, abbiamo calcolato la percentuale di maschi in ogni decade per ogni inverno (p_k): questo valore è stato standardizzato rispetto alla percentuale complessiva del periodo invernale (p_j) per quella determinata località e in quel determinato inverno attraverso la formula:

$$p_i = (p_k \times 100) / p_j$$

dove p_i = percentuale standardizzata. Quindi per ogni decade abbiamo

| Località | coordinate | Inverni | | | | | totale | | P |
|----------|-----------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | | 92-93 | 93-94 | 94-95 | 95-96 | 96-97 | % | n | |
| AT01 | 45°02'N 08°02'E | - | 34.6 | 35.7 | 35.9 | - | 35.4 | 895 | NS |
| CN07 | 44°39'N 07°49'E | 53.9 | 47.9 | 42.4 | 40.5 | - | 45.7 | 470 | NS |
| CNA9 | 44°45'N 07°47'E | 26.4 | 19.2 | 31.1 | 33.0 | 29.2 | 27.4 | 1266 | 0.006 |
| CNR9 | 44°50'N 07°51'E | - | 28.4 | 42.8 | 45.3 | - | 39.3 | 483 | 0.006 |
| CNV4 | 44°42'N 07°58'E | - | - | - | 23.9 | 37.3 | 30.3 | 175 | NS |
| TOA3 | 44°52'N 07°49'E | - | 19.4 | 39.2 | - | 22.5 | 25.5 | 467 | 0.000 |
| TOA7 | 44°56'N 07°47'E | 13.6 | 13.5 | 23.4 | 24.8 | 12.7 | 17.5 | 737 | 0.007 |
| VC08 | 45°13'N 08°10'E | - | - | - | 66.5 | 75.3 | 70.0 | 734 | 0.011 |

Tab. 1 - Coordinate dei dormitori invernali di migliarino di palude e percentuali di maschi per ogni località negli inverni dal 1992-93 al 1996-97 e sul totale degli individui inanellati (n) (solo periodo invernale: decenni 34-4). P indica la probabilità del χ^2 quando la differenza fra le percentuali dei maschi nei vari inverni sono risultate statisticamente significative; NS indica un'assenza di significatività ($P > 0.05$).

calcolato la media delle percentuali standardizzate: il valore 100 in una determinata decade indica una percentuale di maschi pari a quella del periodo invernale, valori superiori a 100 indicano una percentuale di maschi superiore a quella del periodo invernale, mentre il valore 0 indica assenza di maschi.

Per il confronto tra le sex-ratio delle 8 località abbiamo considerato esclusivamente gli uccelli catturati nel periodo invernale (decadi 34-4; n = 4565 individui) al fine di escludere variazioni nel rapporto sessi dovute a possibili movimenti migratori. Il numero di località in cui sono state effettuate catture varia da 3 a 7 per inverno. Le ricatture sono state omesse dall'analisi.

RISULTATI

I migliarini sono stati catturati a partire dalla decade 30 (18 ottobre) fino alla decade 9 (31 marzo) (fig. 1). Complessivamente, la percentuale di femmine catturate è superiore a quella dei maschi (65.6%). Il rapporto sessi ha subito variazioni significative nel corso dell'inverno: con l'esclusio-

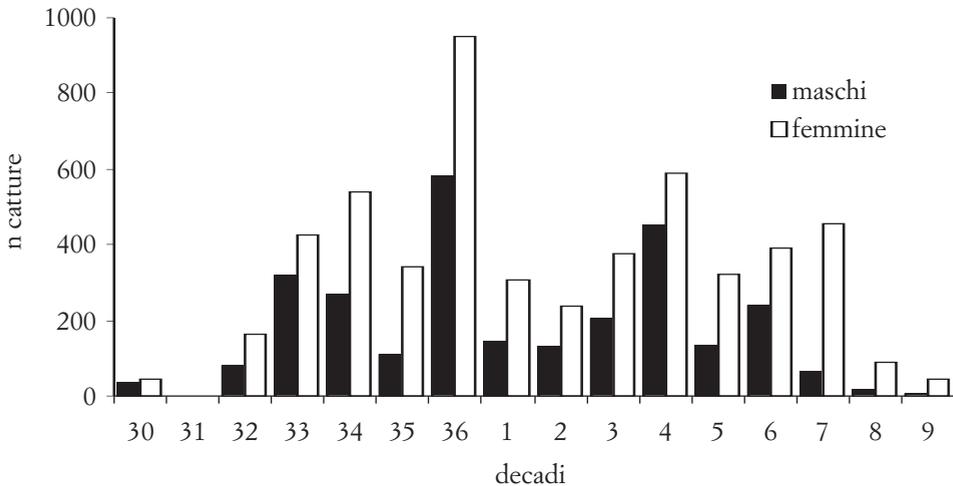


Fig. 1 - Catture di migliarino di palude per sesso e per decade (decade 30: 18-27 ottobre; decade 9: 22-31 marzo).

ne di una località (CNA9), si registra una marcata diminuzione della proporzione di maschi nel periodo pre-migratorio primaverile per tutte le località (tab. 2). L'eccezione (CNA9) è dovuta a catture in decadi successive a cavallo dei periodi invernale e pre-migratorio, con un leggero aumento della proporzione di maschi nel periodo pre-migratorio rispetto a quello invernale. La proporzione di maschi rimane approssimativamente costante tra i periodi autunnale e invernale. La fig. 2 rappresenta l'andamento per decadi della percentuale standardizzata di maschi: durante il periodo pre-migratorio si ha una netta diminuzione della proporzione di maschi, tanto che nella decade 9 nei dormitori è presente in media il 20% dei maschi del periodo invernale, il che equivale a dire che gran parte dei maschi ha abbandonato il dormitorio.

In 5 località su 8 si sono registrate variazioni significative nella sex-ratio tra i diversi inverni (tab. 1: χ^2 , $p < 0.05$).

Un confronto della sex-ratio tra località diverse nei singoli inverni ha evidenziato variazioni significative (test χ^2 , $p < 0.05$) per tutti gli inverni analizzati (tab. 1). Per fornire un'indicazione della sex-ratio nelle diverse località, in fig. 3 i dati di tutti gli inverni sono stati cumulati: la percentuale di maschi varia dal 17.5% al 70.0% ($\chi^2=565$, $gl=7$, $p < 0.001$) (v. mappa, fig. 4).

| Località | inverno | periodo autunnale | periodo invernale | periodo pre-migr. | n | χ^2 | P |
|----------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----|----------|-------|
| AT01 | 2 | 30.6 | 34.6 | 22.1 | 516 | 7.32 | 0.025 |
| AT01 | 4 | 43.1 | 35.9 | 5.9 | 395 | 8.86 | 0.012 |
| CN07 | 4 | 36.4 | 40.5 | 27.7 | 661 | 10.1 | 0.006 |
| CNA9 | 2 | 36.2 | 19.2 | 29.1 | 480 | 10.7 | 0.005 |
| TOA3 | 3 | 37.4 | 39.2 | 23.7 | 249 | 3.09 | NS |
| TOA7 | 2 | 32.7 | 13.5 | 0.0 | 442 | 36.5 | 0.000 |
| VC08 | 4 | 64.0 | 66.5 | 5.9 | 612 | 49.7 | 0.000 |
| VC08 | 5 | 45.7 | 75.3 | 59.4 | 509 | 28.9 | 0.000 |

Tab. 2 - Percentuali di maschi per le località e gli inverni in cui sono state effettuate catture nei 3 periodi (autunnale, invernale e pre-migratorio).

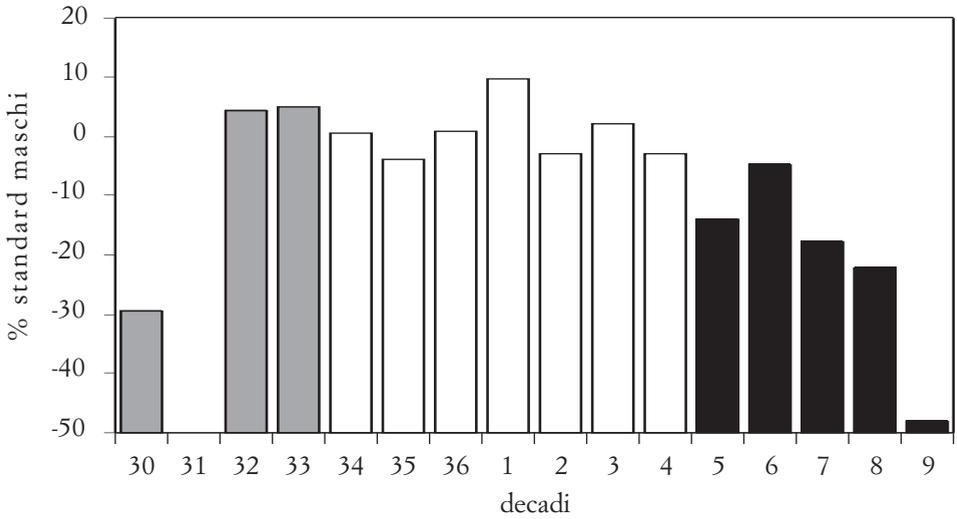


Fig. 2 - Percentuali standardizzate di maschi nei tre periodi (grigio: post-nuziale; bianco: invernale; nero: pre-migratorio) per decadi. Il valore 100 indica una percentuale di maschi pari alla media del periodo invernale.

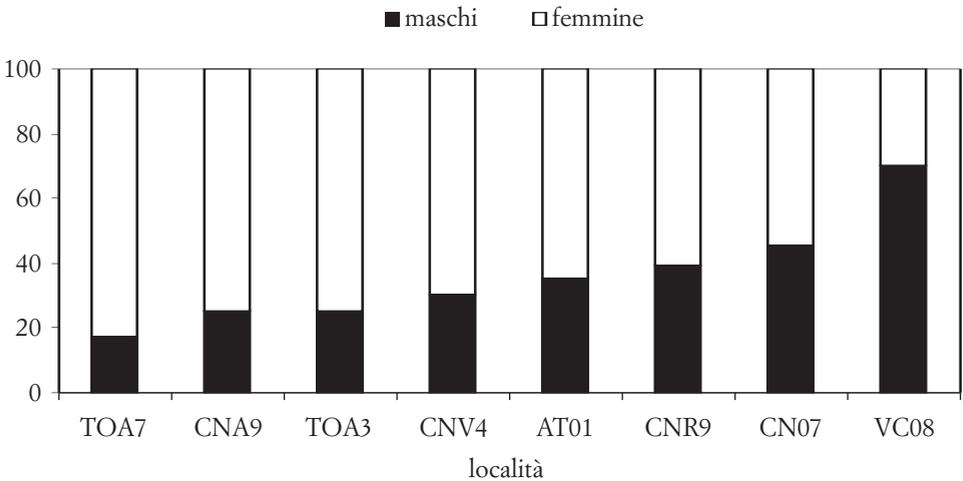


Fig. 3 - Percentuali di maschi e femmine in 8 dormitori invernali di migliarino di palude.

DISCUSSIONE

La fenologia di occupazione dei dormitori invernali dei migliarini era stata descritta in precedenza da Fennel & Stone (1976) per una popolazione svernante nell'Inghilterra centrale: la percentuale di maschi aumentava nei mesi invernali rispetto all'autunno e diminuiva marcatamente in marzo, fino all'abbandono del dormitorio invernale a seguito dell'inizio delle attività riproduttive. La situazione in Piemonte è analoga: i dormitori vengono occupati a partire da ottobre, prima da alcune femmine, poi da una proporzione sempre maggiore di maschi, che apparentemente giungono nei quartieri di svernamento in tempi successivi. Verso la primavera, i maschi lasciano il dormitorio invernale in anticipo rispetto alle femmine, tanto che a fine marzo l'80% dei maschi ha abbandonato il sito di svernamento. La sex-ratio presenta variazioni significative tra un anno e l'altro in diverse località, mentre in altre risulta più stabile. Tuttavia, con i dati a nostra disposizione, è difficile ipotizzare quali fattori possano determinare questo fenomeno.

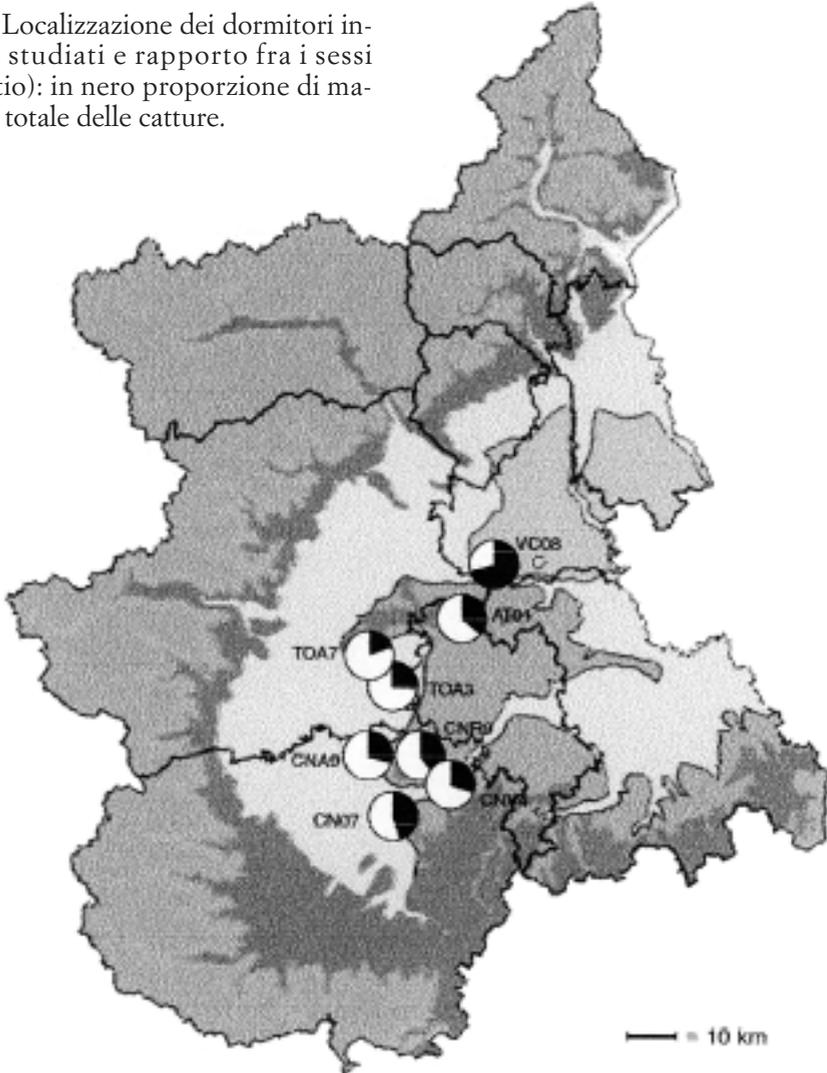
In generale, sono evidenti notevoli differenze nella sex-ratio tra i dormitori, con variazioni dal 12% al 70% di maschi nei diversi inverni e nelle diverse località: ciò suggerisce la presenza di un certo grado di segregazione tra i sessi nella scelta del dormitorio.

L'analisi delle caratteristiche dei singoli dormitori ed in particolare del territorio di foraggiamento circostante gli stessi – quest'ultimo fattore probabilmente più importante nel determinare la qualità ambientale dei territori di svernamento – è un elemento necessario per poter formulare ipotesi fondate sulle cause della segregazione dei sessi osservata. Inoltre, fattori quali misure biometriche e rapporto tra classi di età andrebbero attentamente valutati per suffragare ulteriormente tale ipotesi.

A livello preliminare, tuttavia, le osservazioni di Saporetti (1995), che ha evidenziato una preferenza dei migliarini svernanti per le stoppie di riso e i fossi con canneti, consentono di ritenere che l'ambiente risicolo sia un habitat preferenziale di svernamento per questo Passeriforme. In quest'ottica non pare casuale che il dormitorio a maggiore percentuale di maschi (VC08) sia situato in piena pianura risicola vercellese. La segregazione delle diverse classi di sesso nel migliarino osservata in questo studio, all'interno di un ristretto range latitudinale, analogamente a quanto osservato per altre specie di Passeriformi, potrebbe quindi essere interpretata come una strategia utile a ridurre il grado di competizione intraspecifica per le risorse (Ornat & Greenberg, 1990; Smith *et al.*, 1993; Marra *et al.*, 1998).

L'elevata variabilità della sex-ratio osservata, tenendo conto delle di-

Fig. 4 - Localizzazione dei dormitori invernali studiati e rapporto fra i sessi (sex-ratio): in nero proporzione di maschi sul totale delle catture.



menzioni relativamente limitate dell'area di indagine (tutti i dormitori sono compresi in un raggio di circa 70 km), sottolinea inoltre l'importanza di valutare a livello locale le strategie di svernamento dei Passeriformi: le analisi della scelta del sito di svernamento devono quindi tener conto dei molteplici fattori ambientali e sociali che possono determinare significative variazioni dei parametri demografici (come rapporto sessi o rapporto tra classi di età) (Smith *et al.*, 1993).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano tutti gli inanellatori e quanti hanno collaborato sul campo nelle lunghe e fredde serate invernali così come quelli che hanno contribuito all'informatizzazione dei dati. Ricordiamo in particolare Bruno Tibaldi, Marco Cucco, Giuseppe Garrone, Lorenzo Dotti, Marco Pavia, Maria Rosa Ferrero ed Ettore Molinaro. Giovanni B. Delmastro ha fornito utili suggerimenti in fase di rilettura del manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

- BELLROSE F.C., SCOTT T.G., HAWKINS A.S., LOW J.B., 1961 – Sex ratios and age ratios in North American ducks. *Ill. Nay. Hist. Surv. Bull.*, 27: 391-474.
- BERTHOLD P., 1973 – Proposal for the standardization of the presentation of data of annual events, especially migration data. *Auspicium* 5 (suppl.): 49-59.
- BIEBACH H., 1996 – Energetics of winter and migratory fattening. *In* C. Carey (ed.), *Avian energetics and nutritional ecology*: 280-323. Chapman & Hall, New York.
- CRAMP S., PERRINS C.M. (eds.), 1994 – *The birds of the Western Palearctic*, vol. IX. Oxford University Press, Oxford, 488 pp.
- CUCCO M., LEVI L., MAFFEI G., PULCHER C., 1996 – Atlante degli uccelli di Piemonte e Valle d'Aosta in inverno (1986-1992). *Monogr. XIX, Mus. reg. Sci. nat.*, Torino.
- FENNEL J.F.M., STONE D.A., 1976 – A winter roosting population of Reed Buntings in Central England. *Ring. Migr.*, 1: 108-114.
- FERRERO M.R., FERRO M., 1997 – Uccelli inanellati in Piemonte dai collaboratori del Museo Civico Craveri e dagli inanellatori operanti nei Parchi (Rapporto 1996). *Riv. Piem. St. Nat.*, 18: 289-309.
- JENNI L., 1993 – Structure of a Brambling *Fringilla montifringilla* roost according to sex, age and body-mass. *Ibis*, 135: 85-90.
- KETTERSON E.D., NOLAN V. JR., 1983 – The evolution of differential bird migration. *In* Johnston R.F. (ed.), *Current Ornithology*, Plenum Press, N.Y., vol. I: 357-402.
- LACK D., 1971 - *Ecological isolation in Birds*, Blackwell, Oxford, 341 pp.
- LOPEZ ORNAT A., GREENBERG R., 1990 – Sexual segregation by habitat in migratory warblers in Quintana Roo, Mexico. *Auk*, 107: 539-543.
- LYNCH J.F., MORTON E.S., VAAN DER VOORT M.E., 1985 – Habitat segregation between sexes of wintering Hooded Warblers (*Wilsonia citrina*). *Auk*, 102: 714-721.
- MARRA P.P., HOBSON K.A., HOLMES R.T., 1998 – Linking winter and summer in a migratory bird by using stable carbon isotopes. *Science*, 282: 1884-1886.
- MINGOZZI T., BOANO G., PULCHER C. E COLL., 1988 – Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta (1980-19884). *Monogr. VIII, Mus. reg. Sci. nat.*, Torino, 513 pp.
- NICHOLS J.D., HARAMIS G.M., 1980 – Sex-specific differences in winter distribution patterns of canvasbacks. *Condor*, 82: 406-416.

- ORNAT A.L., GREENBERG R., 1990 – Sexual segregation by habitat in migratory warblers in Quintana Roo, Mexico. *Auk*, 107: 539-543.
- PERRINS C.M., BIRKHEAD T.R., 1983 – Avian ecology. Blackie, Glasgow, 221 pp.
- PILASTRO A., BERTORELLE G., MARIN G., 1995 – Winter fattening strategies of two passerine species: environmental and social influences. *J. Avian Biol.*, 26: 25-32.
- SAPORETTI F., 1995 – Il Migliarino di palude *Emberiza schoeniclus* in periodo invernale: aggregazione numerica ed uso dell'ambiente agricolo. *Avocetta*, 19: 96.
- SMITH R.D., METCALFE N.B., 1994 – Age, sex and prior site experience have independent effects on the foraging success of wintering Snow Buntings. *Behaviour*, 129: 99-111.
- SMITH R.D., METCALFE N.B., 1997 – Where and when to feed: sex and experience affect access to food in wintering Snow Buntings. *Behaviour*, 134: 143-160.
- SMITH R.D., MARQUISS M., RAE R., METCALFE N.B., 1993 – Age and sex variation in choice of wintering site by snow buntings: the effect of altitude. *Ardea*, 81: 47-52.
- SUNDBERG J., 1995 – Female yellowhammers (*Emberiza citrinella*) prefer yellower males: a laboratory experiment. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 37: 275-282.
- SVENSSON L., 1992 – Identification guide to European passerines. IV ed., Stockholm, 368 pp.