

CENSIMENTO DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI
IN UN BOSCO LITORANEO DELLA TOSCANA

Marco LAMBERTINI

ABSTRACT - Il censimento con il metodo del mappaggio su un'area di 19 ha. di "Tombolo pisano-livornese" ha rilevato 32 specie di nidificanti. Quelle a più alta densità sono Capinera, Scricciolo e Regolo, mentre la densità totale di tutte le specie è di 100 territori per 10 ha.. La densità delle varie specie è correlata alle caratteristiche ambientali. Un test metodologico del crescere del numero delle specie censite con l'aumentare delle visite conferma che i risultati migliori, in rapporto all'impegno, si ottengono con 9 visite spaziate in 20 giorni.

KEY WORDS: Census / wood / density / Central Italy.

Gli uccelli rappresentano una delle classi animali che meglio fungono da "indicatori ambientali" per loro caratteristiche comportamentali e biologiche. Così la conoscenza dell'entità di un popolamento ornitico e della sua dinamica negli anni, può fornire indicazioni sullo stato ambientale dell'area studiata oltre che permettere una migliore comprensione della struttura e composizione degli ecosistemi indagati.

Quindi l'indagine quantitativa può rendersi molto utile nel guidare interventi di protezione ambientale con attendibile supporto scientifico.

Dall'inizio del secolo, si è avuta un'ampia diffusione di indagini quantitative di popolamenti ornitici e una approfondita ricerca della metodologia più opportuna in termini di attendibilità dei risultati, tempo richiesto dall'indagine ed adattabilità a una vasta gamma di ambienti e ordini sistematici (Enemar 1959, Haukioya 1968, Blondel et al. 1970, Emlen 1977, Jarvinen e Vaisanen 1977).

Il mio lavoro analizza e quantifica una comunità ornitica boschiva, come

primo stadio di una indagine poliennale. e nell'intento di offrire un contributo alla conoscenza ed alla diffusione di questo filone di ricerca, non molto seguito nel nostro paese.

AREA DI STUDIO

L'area di studio si estende per circa 19 ha. in vicinanza del centro abitato di Tirrenia (PI), circa 8 km a nord di Livorno, lungo la costa tirrenica. Dista dal mare 2 km circa, confina ad ovest con una serie di campi in parte coltivati a cereali e in parte incolti, mentre il bosco continua ad estendersi per ogni altro lato.

L'area campione scelta rientra nel così detto "Tombolo pisano-livornese", complesso boschivo di circa 4500 ha. che rappresenta la continuazione a sud del fiume Arno delle selve pianiziali di S. Rossore e Migliarino. L'ambiente non mostra un assetto vegetale rigorosamente omogeneo, come invece sarebbe opportuno per i nostri scopi. Poichè tuttavia, laddove non sia intervenuta una recente attività forestale e d'impianto, il bosco appare costituito dall'intimo compenetrarsi delle tre formazioni forestali di seguito descritte, si viene a delineare un'unica fitocenosi, dall'aspetto molto caratteristico.

La costituzione geologica è riferibile ai depositi quaternari e alle alluvioni fluviali. Il suolo è costituito in prevalenza da sabbie, con ampio deposito di detriti organici. Nel bosco sono presenti aree di ristagno delle acque piovane ('lame'), che si colmano nel periodo autunno-inverno, persistendo talora sino al termine della primavera.

Fino al 1979 era consentita e diffusa la caccia vagante e da appostamenti fissi; l'area, praticata dall'uomo per la raccolta di prodotti del bosco e per attività ricreative, attualmente rientra nel parco regionale naturale di Migliarino-S. Rossore-Massaciuccoli.

Il Tombolo pisano-livornese, è caratterizzato dalla presenza di diverse cenosi forestali:

- a) Pineta di recente impianto, con macchia mediterranea in ricostituzione.
- b) Pineta a *Pinus pinea* e *Pinus pinaster* con rigoglioso sottobosco.
- c) Bosco mesofilo.
- d) Lecceta (Regione Toscana 1980).

Nell'area campione il bosco è di alto fusto, misto di latifoglie e pini, ed è suddivisibile in:

- 1) Pineta;
- 2) Bosco misto;
- 3) Bosco di "lama";

come mostra la Fig. 1.

Lo strato erbaceo è molto poco rappresentato in ognuna delle tre formazioni e spesso inesistente; talora è muscoso e localmente è costituito anche da Edera (*Hedera helix*) che si espande sul suolo.

Lo strato arboreo della pineta è caratterizzato da una netta dominanza di Pino domestico (*Pinus pinea*) e Pino marittimo (*Pinus pinaster*), mentre sottochioma è diffuso il Leccio (*Quercus ilex*). Tra le specie arbusive troviamo ancora il Leccio, inoltre il Rovo (*Rubus* spp.), lo Smila

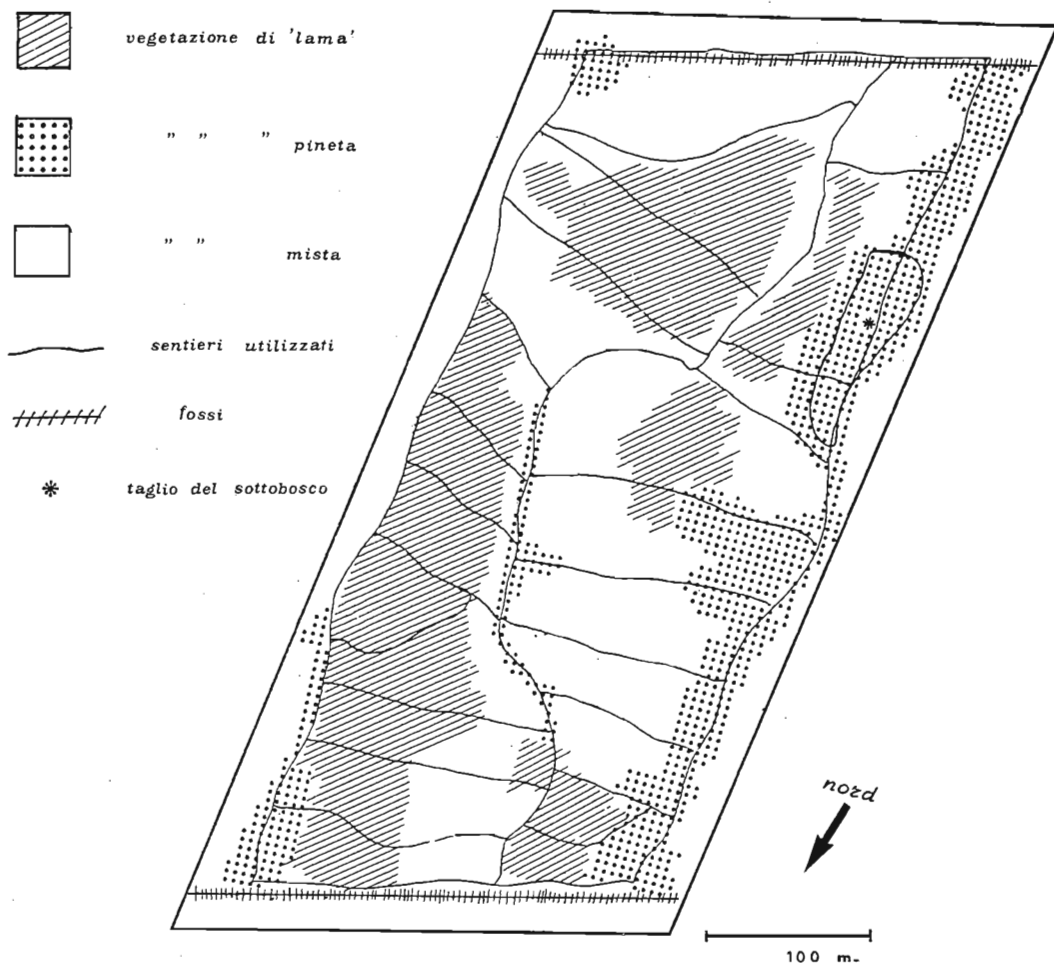


FIGURA 1 - Mappa della vegetazione dell'area di studio.

ce (*Smilax aspera*), La Fillirea (*Phillyrea variabilis*), il Pungitopo (*Ruscus aculeatus*), e l'Edera.

Il bosco misto presenta un più vasto assortimento di specie arboree tra cui la Farnia (*Quercus robur*), l'Olmo (*Ulmus campestris*), il Pioppo bianco (*Populus alba*) e il Pioppo tremulo (*Populus tremula*). Meno diffusi ma sempre presenti sono i Pini e il Leccio. Tra gli arbusti ancora il Rovo, l'Edera, il Pungitopo e inoltre, in maggior misura, il Biancospino (*Crataegus monogyna*), la Vitalba (*Clematis vitalba*) e giovani latifoglie.

La vegetazione di 'lama' presenta una composizione più strettamente igrofila. Pini e Lec -

cio sono molto poco rappresentati mentre più frequenti appaiono il Frassino (*Fraxinus excelsior*), l'Orniello (*Fraxinus ornus*), l'Ontano (*Alnus glutinosa*), i Pioppi. La fascia arbustiva è costituita prevalentemente da Rovo e giovani latifoglie.

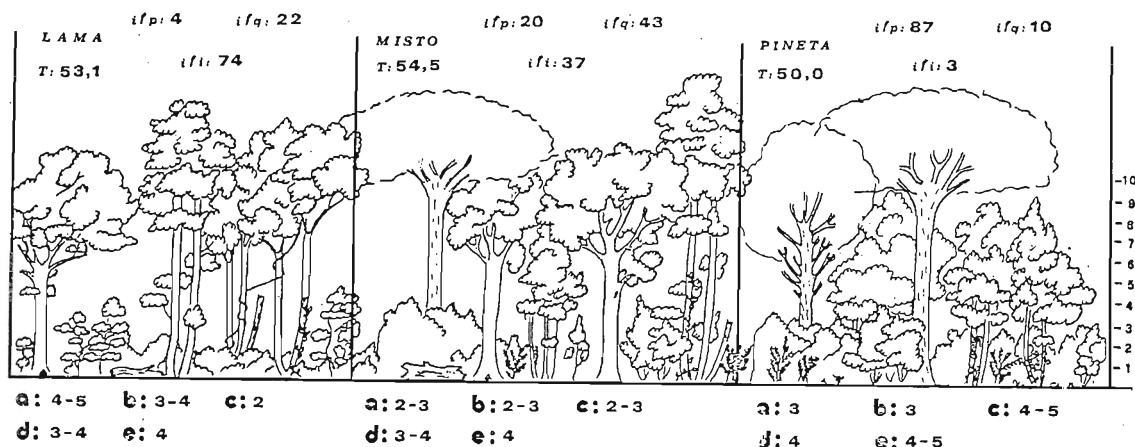


FIGURA 2 - Rappresentazione schematica della disposizione altimetrica della vegetazione nelle tre formazioni individuate.

if indice funzionale. Indica la presenza percentuale di una entità arborea nella superficie campione analizzata
ifp relativo al *Pinus pinea* e *pinaster*
ifq relativo alla *Quercus robur*
ift relativo ad alberi igrofili come *Populus* spp., *Fraxinus* spp., *Alnus glutinosa*
T territori/ 5 ha.

Strati verticali (in metri)

a 0-0,5; b 0,5-2; c 2-6; d 6-10; e > 10

Indici di copertura vegetale (%)

1 0-5; 2 5-25; 3 25-50; 4 50-75; 5 75-100.

La Fig. 2 offre una indicazione della struttura delle tre distinte categorie. La Pineta è caratterizzata dal sottobosco che si congiunge allo strato arboreo inferiore. Il bosco misto presenta, invece, strati più aperti che, in generale, rendono meno continuo e denso lo strato arbustivo. Infine il bosco di 'lama' mostra un basso e fitto strato, in prevalenza a Rovo, cui verticalmente segue una fascia relativamente aperta, che si conclude con l'inizio delle chiome degli alberi.

Nel tentativo di quantificare le differenze esistenti tra le categorie individuate, ho calcolato degli indici 'funzionali' (Mc Neil 1969) relativi alle essenze arboree e degli indici 'di copertura' riferiti a vari strati verticali (Fig. 2).

METODI

Il censimento è stato compiuto con il metodo del Mappaggio (Enemar 1959, Blondel 1965, Barbieri et al. 1975a, C.I.S.O. 1976, Telleria 1978) che permette una quantificazione assoluta del popolamento, fornendo in ultima analisi una stima delle densità specifiche.

Tuttavia accanto a questi eccellenti risultati il metodo presenta vari inconvenienti e limitazioni, tra cui:

- può essere applicato ad un'area campione relativamente ristretta, e in generale solo nel periodo riproduttivo;
- necessita di un ingente dispendio di tempo ed energie, sia nell'allestimento di una adeguata rete di sentieri nell'area di studio, sia nel completamento del censimento stesso, che prevede una ripetuta serie di visite;
- può essere impiegato solo per censire passeriformi e poche altre specie "che presentano simili meccanismi di dispersione e modelli di distribuzione" (I.B.C.C. 1969), come ad esempio i Piciformi (Ferry e Frochot 1966).

Il mappaggio infatti, si basa fundamentalmente sulla registrazione delle manifestazioni canore di maschi stazionari (contatti efficaci) per quelle specie appunto, in cui il canto del maschio ha un significato strettamente territoriale. Pertanto i territori che saranno menzionati nel testo, qualora definiti in base alle visite del censimento, dovranno essere più correttamente considerati "aree di canto" (*song-post areas*).

Il censimento si è svolto nella stagione riproduttiva 1980, dal 15 marzo al 28 giugno, articolandosi in 33 visite, che si sono sempre svolte nelle prime ore del mattino ed hanno avuto una durata media di 3,3 h.

La velocità mediamente sostenuta dal ricercatore è stata di 1,3 km/h su di una rete di sentieri di circa 4,5 km. Ho lavorato in assenza di vento, pioggia e con cielo serenamente coperto.

Per l'analisi dei risultati ho adottato il seguente test di validità:

- territorio stabile: almeno 9 contatti efficaci, con 20 giorni di intercorrenza tra il primo e l'ultimo
- territorio distinto: almeno 2 contatti efficaci simultanei, con 20 giorni di intercorrenza tra il primo e l'ultimo.

Nel calcolo delle densità ho attribuito ai territori marginali il valore di 0,5.

Fuori dagli orari di censimento, ma durante lo stesso periodo, ho effettuato una ricerca di nidi che, in totale mi ha impegnato per 49 h. circa. Le correlazioni sono state rilevate in base allo Spearman rank correlation test (Siegel 1956).

RISULTATI

La Tab. I espone i risultati del censimento. Delle 38 specie registrate, 6 sono state ritenute di passo (*Phoenicurus phoenicurus*, *Turdus philomelos*, *Hipolais polyglotta*, *Philloscopus trochilus*, *Philloscopus sibilatrix*, *Ficedula*

hypoleuca) e 32 nidificanti, di cui 22 all'interno dell'area e 10 esterne (*Buteo buteo*, *Columba palumbus*, *Streptopelia turtur*, *Apus apus*, *Upupa epops*, *Hirundo rustica*, *Luscinia megarinchos*, *Carduelis carduelis*, *Passer domesticus*, *Oriolus oriolus*).

TABELLA I - Risultati del censimento.
 (+) estensioni medie dei territori
 R rendimento
 d deviazione standard
 D densità in territori/10 ha.

	stabili e distinti	Territori stabili e distinti marginali	non stabili	R	d	D	mq (+)	d	limiti di varia- zione
<i>Dendrocopos major</i>	1			45,5		0,5			
<i>Troglodytes troglodytes</i>	26	17	4	73,77	10,89	18,2	2950	1344,99	800- 5100
<i>Erithacus rubecula</i>	9	8	3	64,8	15,56	6,8	5580	248,89	5300- 6000
<i>Turdus merula</i>	7	5	6	56,7	13,36	5,0	3830	1320,26	3100- 5800
<i>Cettia cetti</i>	8	6		49,10	9,96	5,8	2630	506,39	2100- 3400
<i>Sylvia atricapilla</i>	40	26	8	84,9		27,9	1820	517,14	800- 3300
<i>Sylvia melanocephala</i>	1			57,6		0,5			
<i>Philloscopus collybita</i>	5	4	1	73,6	7,47	3,7	6160	1176,01	4500- 7600
<i>Regulus ignicapillus</i>	15	9	1	69,8	13,86	10,3	2790	526,26	2000- 3700
<i>Parus caeruleus</i>	8	2	1	76,4	8,7	4,7	4180	897,22	2200- 4800
<i>Parus major</i>	5	3		62,8	13,68	3,4	6720	593,30	5800- 7400
<i>Aegithalos caudatus</i>	8	5	3	80,5	2,78	5,5	3160	537,02	2500- 3800
<i>Sitta europea</i>	1			48,5		0,5			
<i>Certhia brachydactyla</i>	1			39,4		0,5			
<i>Fringilla coelebs</i>	5	4	4	85,6	3,91	3,7	9780	2285,10	7800-13300
<i>Serinus serinus</i>	1	2		69,7		1,1			
<i>Carduelis chloris</i>	1	2	1	78,8		1,1			
<i>Garrulus glandarius</i>	1			51,5		0,5			

Delle 22 specie nidificanti entro l'area investigata, solo 18 sono state censite tramite mappaggio; le altre 4, o non hanno presentato un modello territoriale rispondente ai requisiti che il metodo impone (*Corvus corone cornix*, *Cuculus canorus*) o non hanno accumulato un numero di registrazioni sufficiente a superare il test di validità (*Strix aluco*, *Jynx torquilla*).

In totale sono stati censiti 332 territori stabili e distinti, di cui 190 marginali, pari ad una densità totale di 100 territori su 10 ha.. Il rendimento totale è risultato 64,9.

DISCUSSIONE

La specie che presenta la più alta densità è la Capinera *Sylvia atricapilla* (Fig. 3). La presenza continua di uno strato arbustivo caratterizzato da rovo (ottimale come sito di nidificazione - Mason 1976) unitamente all'alta disponibilità di cibo, costituiscono senz'altro i principali fattori che permettono il mantenersi di una così elevata densità. La chiara interpretazione dei dati registrati e la semplice localizzazione sul campo dei canti di questa specie, non fanno supporre errori di sovrastima.

A conferma di ciò intervengono anche i dati relativi ad un censimento semiquantitativo operato su circa 600 ha. della stessa area boschiva, da cui si ricava una analoga densità specifica (Arcamone et al. in prep.).

In conseguenza all'attività di ricerca e controllo dei nidi, ho calcolato il successo riproduttivo di questa specie. La percentuale di uova i cui pulcini si sono involati, sul totale delle uova deposte, è comunemente intesa come una misura del successo riproduttivo (Mayer-Gross 1972, Mayfield 1975).

La Tab. II presenta i risultati a riguardo, da cui si ricava un'alta percentuale di abbandono dei nidi: il risultato appare ancor più evidente, se confrontato con il valore delle perdite causate dalla predazione, che generalmente costituisce la principale causa di fallimento della nidificazione (Snow 1969).

TABELLA II - Successo riproduttivo della Capinera.

no. nidi	Abban donati	%	Pre-dati	%	no. uova	Schiusa	% succes so di schiusa	no. pulli	Invo lati	% succes so di involo	Involati per nido	% successo riproduttivo
25	6	24	3	12	96	62	65	62	44	71	1,76	46

Ritengo probabile che tale risultato sia da mettere in relazione alla presenza dell'uomo nell'area, le cui conseguenze si riflettono particolarmente su-

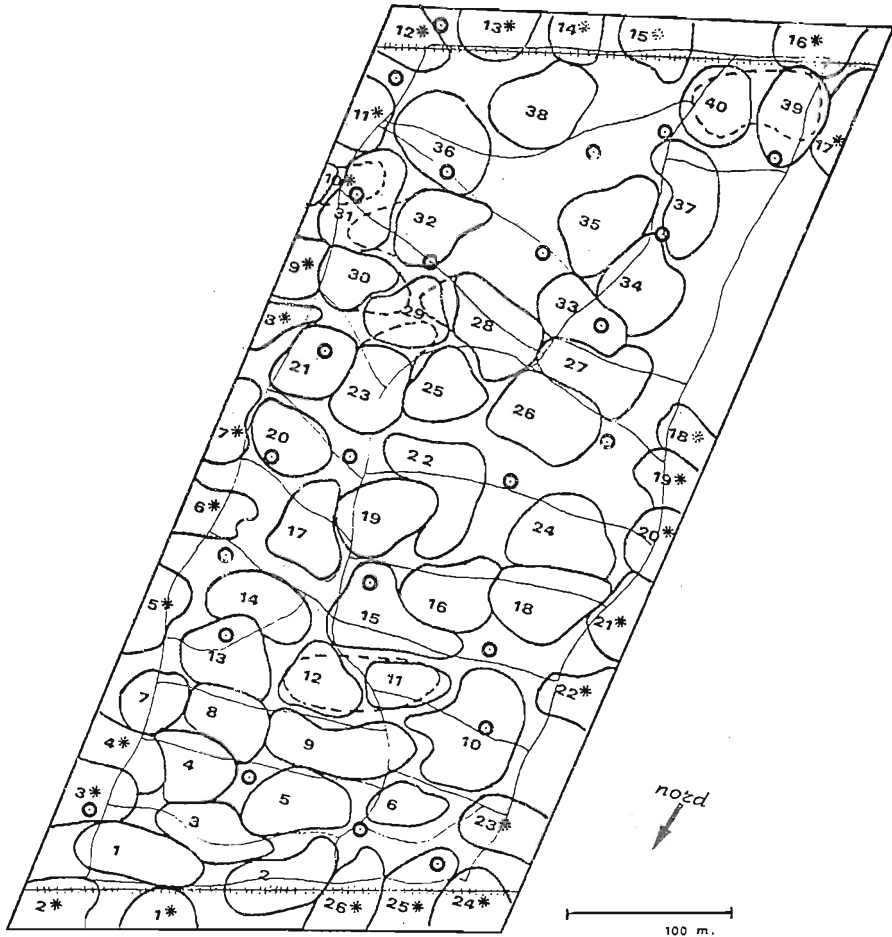


FIGURA 3 - Distribuzione dei territori di Capinera nell'area campione.

- nuovi confini dei territori venuti a delinearsi in seguito alla comparsa di un adiacente maschio stazionario.
- la posizione dei nidi individuati.
- * territori marginali.

gli strati più bassi della vegetazione. Lo Scricciolo *Troglodytes troglodytes* è la specie con densità più alta, dopo la Capinera; un analogo valore è stato ot-

tenuto da Barbieri et al. (1975b) in un bosco ripariale nell'Italia settentrionale.

Anche nel caso dello Scricciolo i territori coprono quasi interamente l'area di studio (Fig. 4). Abbiamo però notato marcate differenze tra i vari 'ren-

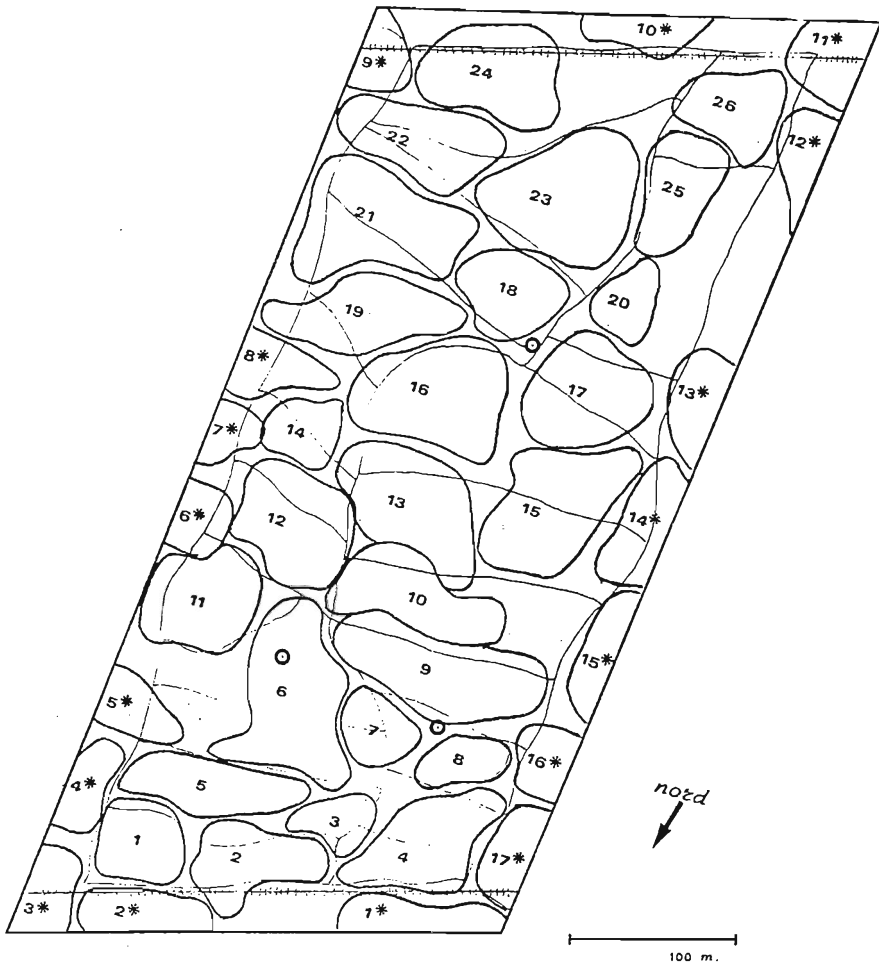


FIGURA 4 - Distribuzione dei territori dello Scricciolo. Simboli come in Fig. 3.

dimenti' individuali ($\bar{x} = 73,8$; $d = 10,89$; 52 - 97); in particolare, i maschi che presentano rendimenti molto superiori al valore medio, sono anche i proprietari dei territori meno estesi. La Fig. 5 mostra la correlazione inversa ($p < 0,01$) tra rendimento e ampiezza territoriale. Il 'rendimento', il cui valore indica il numero di volte in cui è registrata la presenza di un maschio stazionario rispetto al numero totale delle occasioni, fornisce anche indicazioni sull'attività canora di un individuo in relazione ai conspecifici registrati nelle stesse visite di ascolto.

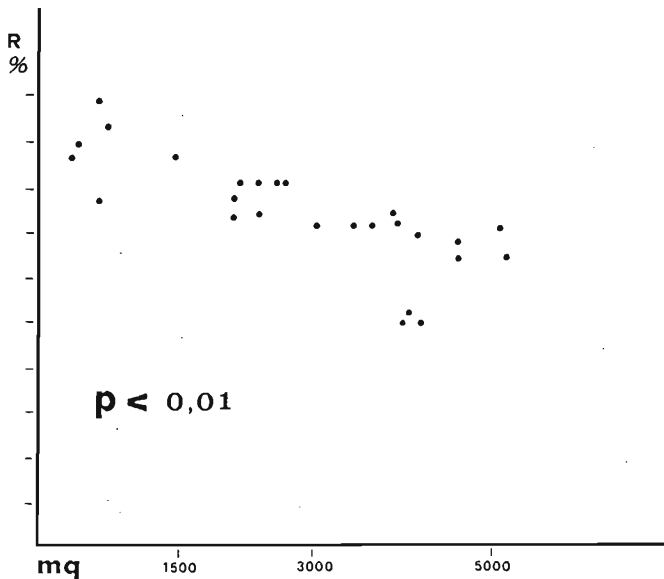


FIGURA 5 - Relazione tra rendimento (R) ed estensione territoriale (in mq.), nello Scricciolo.

Ritengo che i rendimenti più elevati, possano essere attribuiti ai maschi non accoppiati: questi potrebbero essere giovani, o individui incapaci di esercitare la dovuta attrazione verso le femmine, per caratteri non favorevoli del territorio, o per difetti intrinseci; potrebbero anche essere degli individui giunti in ritardo nell'area, incapaci di conquistarsi un adeguato spazio e costretti in territori poco ampi e poco favorevoli (Hinde 1956). Questa emarginazione selettiva, ambientale e sessuale, ben nota per molti passeriformi migratori (ad es. Catchpole 1973), potrebbe comparire, nel caso dello Scricciolo, al momento della costituzione dei territori primaverili.

A conferma di questa nostra supposizione sul rendimento (e per ragionevole derivazione, sull'attività canora) dei maschi non accoppiati, Armstrong (1955) proprio a riguardo dello Scricciolo, asserisce che sono i maschi celibi a canta

re più assiduamente per l'intera stagione riproduttiva, perchè non impegnati nel corteggiamento, nelle cure parentali, etc..

Inoltre, un altro fattore che potrebbe abbassare il rendimento, è la poligamia, che nello Scricciolo è diffusa particolarmente negli ambienti boschivi ed è caratteristica di individui adulti ed esperti (Garson 1980). Il maschio poligamo, non solo è maggiormente impegnato nelle cure parentali, ma è anche occupato, a decremento della probabilità di registrazione, nello spostarsi da un territorio ad un altro o semplicemente su una più vasta area difesa.

Il Merlo *Turdus merula* presenta una densità piuttosto bassa (Snow 1956, Crivelli e Bandin 1977), difficilmente spiegabile in termini ambientali, data la ampia disponibilità di siti per la nidificazione e la presumibile abbondanza di cibo; l'elevata copertura degli strati più bassi della vegetazione, potrebbe rappresentare in certi casi, un impedimento all'attività di foraggiamento, ma non ritengo che sia tale da motivare una così bassa densità che probabilmente è più attribuibile alla caccia.

Inoltre ritengo che l'elevata estensione territoriale mediamente rilevata, non debba essere intesa come causa di dispersione dei maschi e motivo della bassa densità valutata: al contrario la si deve probabilmente considerare come conseguenza di una condizione di bassa densità causata da interventi esterni (abbattimenti venatori) in cui i maschi, per la scarsa competizione territoriale, difendono e praticano ampie superfici. Analoghe considerazioni sono espresse da altri autori in riferimento a varie specie (*Fringilla coelebs*, Marler 1956; *Turdus merula*, Simms 1965; *Erithacus rubecula*, Lack 1965).

Sempre in riferimento al Merlo, analizzando la distribuzione dei territori (Fig. 6), si può evidenziare una occupazione più marcata di aree a vegetazione "mista" o di "luma", piuttosto che di "pineta". Questa osservazione è avvalorata dallo scarso numero di registrazioni visive e canore effettuate in quest'ultimo ambiente (Tab. III).

TABELLA III - Distribuzione dei contatti nelle tre formazioni boschive.

	LAMA		MISTO		PINETA		No. totale contatti
	contatti/5 ha		contatti/5 ha		contatti/5 ha		
	visivi	canori	visivi	canori	visivi	canori	
<i>Turdus merula</i>	15,5	25,1	12,4	27,4	2,0	17,6	193,5
<i>Cettia Cetti</i>	/	26,3	/	33,6	/	40,1	154,9
<i>Parus maior</i>	/	18,6	/	36,3	/	45,1	119,8
<i>Parus caeruleus</i>	/	38,5	/	30,3	/	31,2	179,7
<i>Fringilla coelebs</i>	2,7	19,3	4,8	31,4	7,2	34,6	167,4

Probabilmente l'area caratterizzata da caducifoglie, presentando al suolo un più ricco strato di detrito organico, meglio si presta alle abitudini alimentari della specie.

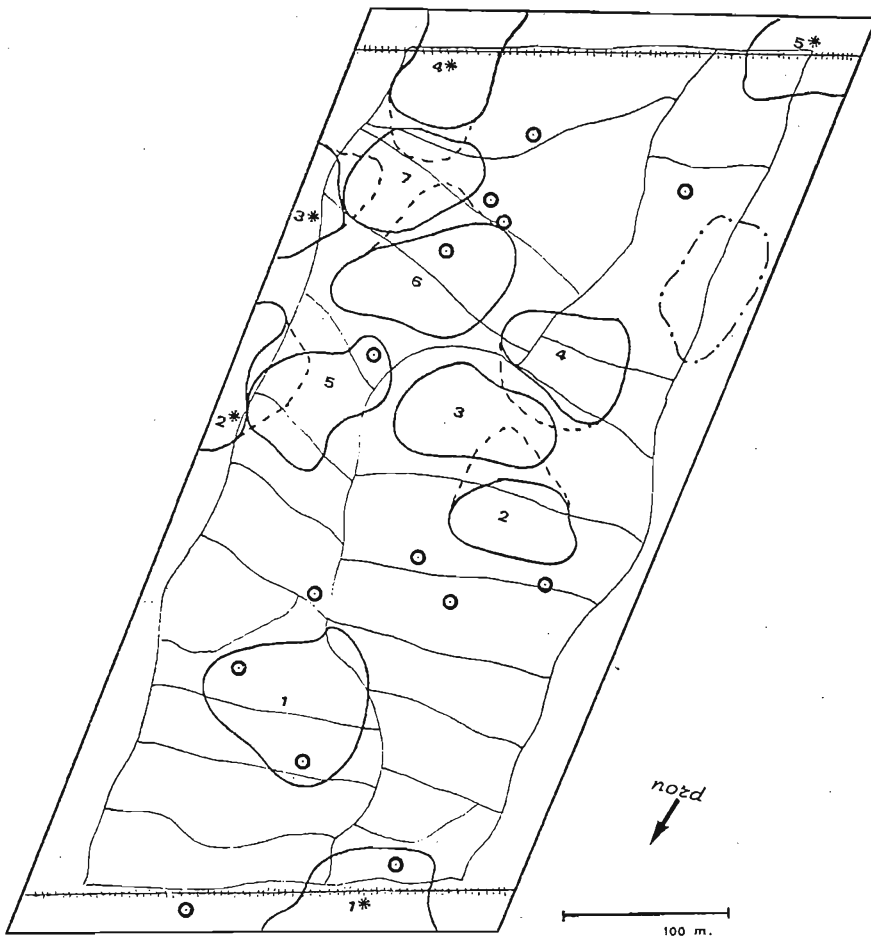


FIGURA 6 - Distribuzione dei territori di Merlo e di Occhiocotto, definiti col metodo del "Mappaggio". Simboli come in Fig. 3.

I territori del Fringuello *Fringilla coelebs* si estendono difficilmente in porzioni a vegetazione di 'lama', mentre mostrano ampie sovrapposizioni con 'pineta' e bosco 'misto'. Anche le registrazioni canore e visive confermano quanto detto (Tab. III). In effetti l'ambiente di 'lama' presenta una fitta e bassa vegetazione arbustiva che, come rilevato anche da Crivelli e Blandin (1977) sembra costituire un fattore limitante la presenza stazionaria e nidificante di questa specie.

Il Fringuello infine, presenta il più alto rendimento specifico, attribuibile alla frequente attività canora, alla posizione di canto alta e ben udibile (Lambertini e Meschini, in prep.) e alla potenza dei vocalizzi.

Una coppia di Occhiocotto *Sylvia melanocephala* si è stabilita ed ha nidificato in un tratto di pineta interessato da un taglio completo delle essenze arbustive superiori, che ha originato una porzione relativamente aperta e caratterizzata da bassi e sparsi cespugli di *Phyllirea*, *Rubus* e *Myrtus* (Fig. 6); questa zona dell'area di studio non è stata occupata dai territori di altre specie.

La Tab. III riporta il numero di contatti visivi e canori riferiti a 5 ha delle tre formazioni vegetali. Da questi valori si può ricavare una più precisa indicazione delle specifiche preferenze ambientali (o meglio della misura con cui una specie ha praticato i tre diversi ambienti) di quanto non avvenga in base alla distribuzione dei territori.

Agli effetti della elaborazione della tabella, non ho considerato le registrazioni che, in seno alla medesima visita, erano attribuibili con certezza allo stesso individuo. Inoltre per evitare ulteriori fonti di errore collegate ad un differenziale comportamento tra i sessi, ho riportato nella tabella solo i contatti visivi relativi ai maschi, e nel caso di specie prive di dimorfismo sessuale, sono stati considerati solo i contatti canori. La registrazione visiva si è sicuramente dimostrata più agevole nella vegetazione di 'lama', mentre i contatti canori hanno mostrato nelle tre formazioni vegetali le stesse difficoltà di ascolto e localizzazione.

Analizzando dunque i risultati della Tab. III l'Usignolo di fiume *Cettia cetti* non presenta, almeno per il comportamento canoro, una predilezione per l'ambiente più umido e ricco di acqua quale la 'lama'. La Cinciallegra *Parus maior* conta un maggior numero di registrazioni nella 'pineta' e nel bosco 'misto', mentre la congenerica Cinciarella *Parus caeruleus* appare più omogeneamente distribuita; ben nota è la differenziale zonazione verticale nelle due specie (Colquhoun e Morley 1943; Lack 1971) evidenziata anche in relazione all'attività canora (Crivelli e Blandin 1977); in particolare la bassa percentuale di contatti registrati nell'ambiente di 'lama', nel caso della Cinciallegra è riferibile all'assenza degli strati vegetali preferenzialmente praticati; dall'analisi di dati non ancora pubblicati, relativi al canto di questa specie

nella stessa area di studio (Lambertini e Meschini in prep.), si rileva una notevole presenza della Cinciallegra nello strato compreso tra 2 e 6 metri, che nella 'lama' è appunto poco rappresentato (Fig. 2).

Volendo ottenere delle indicazioni sulla ricettività dell'ambiente indagato, ho calcolato il numero di territori relativi ad ognuna delle tre formazioni vegetali individuate. Ho attribuito il valore di 1.0 ad ogni territorio stabile e distinto, trascurando i marginali e considerando un territorio 'appartenente' ad una delle formazioni, qualora la sovrapposizione fosse superiore ad un terzo dell'intera estensione territoriale.

Malgrado si siano evidenziate preferenze specifiche, ho così ottenuto risultati simili tra le tre categorie vegetali, che mostrano "quantitativamente" una analoga capacità ricettiva (Fig. 2).

CONSIDERAZIONI METODOLOGICHE

Il metodo del Mappaggio, oltre a presentare le citate difficoltà di applicazione, è affetto da varie fonti di errore peraltro già evidenziate da altri sperimentatori (Enemar 1959 e 1962; Nilsson 1977; Cyr 1977):

- la difficoltà di comparazione tra i risultati di diversi ricercatori (problema comune ad altri metodi);
- il pericolo di sovrastimare la popolazione, fraintendendo i contatti di individui erratici e non stabili;
- la possibilità di sottostimare le popolazioni di specie poco evidenziabili, dagli ampi territori o la cui attività canora è particolarmente influenzabile dalle condizioni atmosferiche, dall'ora del giorno, dal periodo della stagione riproduttiva, etc..

In realtà con alcuni accorgimenti ed una accurata analisi dei risultati, si può eludere una parte di queste ed altre fonti di errore. In definitiva comunque, è opinione generale che il metodo del Mappaggio sottovaluti gran parte delle popolazioni censite (Best 1975; Witkowsky e Ranoszek 1977, Enemar et al. 1978).

Il Bird Census Comitee nel 1969, ha consigliato di effettuare circa 10 visite negli ambienti boschivi; nell'ambito del censimento ho comparato i risultati ottenuti con 33, 25, 20, 15, 10 e 6 visite. Considerando come riferimento i territori stabili e distinti censiti con 33 visite, è stato ottenuto il 98,9% di tale valore con 25 visite, il 97,6% con 20 visite, il 94,0% con 15 visite, il 85,2% con 10 visite e il 65,2% con 6 visite (Tab. IV). Questi risultati confermano ciò che analogamente avevano già rilevato altri autori (Witkowsky e Ranoszek 1977): aumentando il numero di visite la resa del censimento migliora solo fino ad un certo livello, oltre il quale, il numero dei maschi individuati rimane pressochè costante.

TABELLA IV - Confronto tra i risultati di censimenti differenziati in base al numero di visite e alle date.

● = dal 15/3 al 28/5

9a = dal 9/5 al 26/5

9b = dal 17/3 al 8/4

9c = dal 6/6 al 28/6

no. visite	frequenza delle visite	territori stabili e distinti	%	no. specie	%	specie non censite
● 33	3	189,5	100	18	100	/
● 25	4	187,5	98,9	18	100	/
● 20	5	185,0	97,6	17	94,4	<i>Cb</i>
● 15	7	179,0	94,0	17	94,4	<i>Cb</i>
● 10	11	161,5	85,2	15	83,3	<i>Dm; Sm; Cb;</i>
● 6	17	123,5	65,2	12	66,7	<i>Dm; Sm; Se; Cb; Ss; Gg;</i>
9a	/	176,5	93,1	17	94,4	<i>Cb</i>
9b	/	171,0	90,2	16	88,9	<i>Cb; Ss;</i>
9c	/	150,0	79,2	16	88,8	<i>Cb; Gg;</i>

Inoltre, il risultato ottenuto con 9 visite comprese in 20 giorni circa (9/5-26/5) si è dimostrato simile a quello delle 15 visite ripartite nell'intera stagione riproduttiva e superiore a quello di altri due gruppi di 9 visite, effettuate all'inizio (17/3-8/4) e al termine (6/6-28/6) della primavera (Tab. IV). Poichè tuttavia, la nostra comunità nidificante non presenta specie tipicamente migratrici, il risultato del gruppo di visite all'inizio della stagione non appare molto diverso; visibilmente più basso è invece il risultato delle 9 visite operate in giugno, in cui l'attività canora ha subito un notevole calo. Nei censimenti, il test di validità (x) per determinare i territori stabili, è stato modificato proporzionalmente al numero (y) di visite ($33:9=y:x$), mentre per considerare due territori distinti tra loro ha mantenuto il test originale fino a 15 visite, sotto le quali ho ritenuto sufficiente un solo contatto simultaneo.

I risultati ottenuti autorizzano sia a mantenere relativamente basso il numero delle visite, sia a restringere il periodo di applicazione, con la conseguenza di ridurre il rischio di incorrere in errori di valutazione collegati ai cambiamenti territoriali che, nell'ambito dell'intera stagione riproduttiva, possono talora presentarsi molto frequentemente.

L'unica apprezzabile (ed ovvia) differenza che ho evidenziato nei censimenti da 33 a 15 visite, si riferisce alla chiarezza e alla semplicità nell'interpretare i contatti registrati per la definizione dei territori. Con i contatti ricavati dalle 15 visite, ad esempio, sono emersi alcuni problemi di interpretazione risolvibili in base alle 33 visite. Sono stati specialmente i con

tatti simultanei a generare confusione, essendo spesso fraintesi per le manifestazioni acustiche di individui erratici o invadenti. In realtà, sempre utilizzando i contatti delle 33 visite, ho notato che la causa principale di questi errori di valutazione, risiede nei mutamenti territoriali avvenuti nel periodo di censimento, e che, oltre a variare l'assetto spaziale del popolamento e la distribuzione dei territori, possono anche modificarne (nel mio caso in misura trascurabile) la consistenza quantitativa. La Fig. 7 mostra alcune delle situazioni più chiaramente evidenziate da una accorta analisi dei dati. Il territorio a è scomparso a causa della morte del maschio che lo possedeva (predato). I territori adiacenti b, c, d, si sono quindi espansi occupando l'area sprovvista di difensore. Questa dinamica si è ben evidenziata in base ai contatti delle 33 visite, che mi hanno anche permesso di individuare nella visita no. 14, l'ultima volta in cui è stato registrato il maschio successivamente scomparso.



FIGURA 7 - Esempi dell'influenza del numero di visite sull'interpretazione dei dati raccolti.

- territori definiti in base a 33 visite
- - - territori definiti in base a sole 15 delle 33 visite.

Il numero indica la visita in cui è avvenuto il contatto. Numeri uguali devono considerarsi come contatti simultanei. Le visite il cui numero è cerchiato, appartengono al mappaggio con 15 ricognizioni. Sono riportati solo i contatti utili alla discussione (vedi "considerazioni metodologiche").

In base alle registrazioni delle 15 visite invece, il territorio a non risulterebbe mai scomparso (esempio questo di una possibile sovrastima). I territori e ed f a partire dalla nona visita si sono uniti, per la scomparsa di uno dei maschi e la successiva invasione dell'altro proprietario. In base al censimento

con 15 ricognizioni, e ed f non sono mai esistiti, ma al loro posto è stato definito un unico territorio, h (esempio di sottostima). Comunque basandosi sui dati scaturiti dalle 9 visite, sono incorso in meno errori di questo genere, senz'altro in relazione al basso numero di mutamenti territoriali avvenuti nel ristretto lasso di tempo in cui le ricognizioni erano concentrate.

Ai fini dei calcoli della densità ho considerato validi anche i territori scomparsi e successivamente invasi ed occupati stabilmente dai maschi adiacenti, purchè avessero precedentemente soddisfatto i requisiti del test di validità. Se infatti nel caso del territorio a, non fosse intervenuta una causa esterna a turbare la stabilità del maschio, con ogni probabilità avrebbe mantenuto i propri confini; in altri termini, da un punto di vista di ricettività ambientale, il territorio a era 'contemplato' nell'area ed è quindi corretto considerarlo nel calcolo delle densità. Sono comunque cosciente che accanto a questa situazione, ne possono sussistere di ben più complesse, collegate a cause e motivazioni di carattere intrinseco, come ad esempio, la ripetuta nidificazione di una coppia.

Le Figg. 3, 4 e 6, propongono un altro aspetto metodologico dell'indagine; si può facilmente notare come la locazione dei nidi spesso non combaci con la distribuzione dei territori. Questo non deve generare ne meraviglia nè eccessiva differenza nei confronti dei risultati del censimento. Infatti come già accennato, il Mappaggio si basa principalmente sulle emissioni canore dei maschi stazionari (nidificanti e non) e l'area che si viene a delimitare attorno ad un gruppo di registrazioni (Odum e Kuenzler 1955, I.B.C.C. 1969), rappresenta una area di canto (*song-post area*) piuttosto che il vero e proprio territorio, legato anche alla ricerca del cibo ed alla costruzione del nido (Enemar et al. 1976, 1979). In conclusione il metodo di censimento adottato, non fornisce precise indicazioni sulle estensioni territoriali, ma si limita a definire il numero delle aree difese da altrettanti maschi stazionari. In questa logica, le manifestazioni canore e acustiche in genere, registrate durante le visite, rientrano per lo più nell'ambito territoriale ma non necessariamente lo definiscono *in toto*.

In seguito a questa serie di considerazioni e al fatto che l'attività canora è, per le specie considerate, strettamente collegate alla difesa del territorio, penso di poter supporre che, in condizioni di elevata densità, le aree di canto, definite al Mappaggio, vengano a coincidere sempre meglio con i territori reali, fino a sovrapporsi con questi nella situazione limite di completa saturazione spaziale dell'ambiente. Questo stimolante aspetto, sarà oggetto di futuri approfondimenti.

SUMMARY

BREEDING BIRD CENSUS IN A COASTAL WOOD-LAND HABITAT

In spring 1980 a breeding bird census was taken using the Mapping method in a sample area of the coastal wood of the "Tombolo pisano-livornese" (Tuscany, central Italy). The study area (19 ha) (Fig. 1) is covered by a mixed pine and broad-leaf wood, in which three vegetal formations are characterized by means of a differential pines abundance and quite different structural characters (Fig. 2; schematic reproduction of the altimetrical arrangement of the vegetation. if = specific functional index. In numbers, the percent cover classes. In letters, the vertical strata in m. (Pine, Hygrophyte and Mixed wood).

38 species were recorded, 22 of which breeding in the plot and 18 censused. The survey effectivity and total density are respectively 64.9 and 100 territories/10 ha.

The Blackcap (*Sylvia atricapilla*) shows the highest density (27,9), followed by the Wren (*Troglodytes troglodytes*) (18,2) and the Firecrest (*Regulus ignicapillus*) (10,3). For the Wren, the data gathered show a negative correlation ($p < 0,01$) between effectivity and territorial surface (Fig. 5). The highest effectivities, related to the owners of the smallest territories, have been ascribed to the unmated males, not engaged in the reproductive activities and unable to maintain large and suitable territories.

The low density shown by the Blackbird (*Turdus merula*) (5,0) is assigned to the shooting deaths; always for this species, a scarce preference for the pine wood share was observed (Fig. 6; territories distribution in the Blackbird. Tab. III; distribution of the contacts in the three characterized wood types). The Chaffinch (*Fringilla coelebs*) territories instead, avoid the hygrophyte wood (Tab. III) for unsuitable vegetational structure and the dense and low shrub stratum. Despite several specific preferences, considering the whole community, the three wood types show a homogeneous quantitative receptiveness (Fig. 2; T = territories/5 ha).

Some methodological problems as the change of results in relation to the number of visits (Tab. IV), are then discussed, together with the disagreement between nest sites and the territories established by means of the census method. The breeding community estimated by 33, 25, 20 and 15 visits don't show any remarkable difference. Under the 15 visits the numbers of males detected decrease to 85,2% (10 visits) and 65,2% (6 visits) of 33 visits value. Are considered particularly the significance and the influence of boundaries changes on the density values, during the season. In avoiding this problem is suggested to reduce in a convenient way, the period in which the visits are made. In fact 9 visits carried out within about twenty days (9/5-26/5), show a quite equal result to that of the 20 visits from March to June.

A better overlap between real territories and the song-post areas recognized by the census method, are, at last, supposed in high density condition.

RESUME

RECENSEMENT DE LA COMMUNAUTE DES OISEAUX NICHEURS DANS UN MILIEU FORESTIERE DU LITORAL.

Dans la saison reproductive 1980, j'ai effectué un recensement du peuplement des oiseaux nicheurs d'une parcelle (Fig. 1) du milieu forestière denommé Tombolo pisano-livornese (Pisa, Italie).

La surface étudiée (19 ha) est constituée d'une forêt decidue et de pins, et a l'intérieur ont été relevée trois catégories végétaux caractérisées par un décroissante abondance des pins et par différents caractères structuraux: pinière, forêt Hygrophile ou de "lama", et forêt Mixte (Fig. 2; représentation schématique de la disposition altimétrique de la végétation dans les trois formations individualisées; if: indice fonctionnel spécifique; en nombres, les indices des couverture végétal; en lettres, les étages verticaux in metres).

On a été adopté la méthode des "plans quadrillés" et on a été enregistré 38 espèces, dont 22 nicheurs à l'intérieure de l'aire étudiée et 18 dénombrées. Le rendement total obtenu est de 64,9 et la densité total 10 territoires/10 ha.

La Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*) a montré la plus haute densité (27,9) suivie par la Roitelet troglodytes (*Triglodytes troglodytes*) (18,2) et par le Roitelet à triple bandeaux (*Regulus ignicapillus*) (10,3). Pour le Roitelet troglodytes a été relevée une corrélation négative ($p < 0,01$) entre le rendement et l'amplitude territoriale (Fig. 5). Les rendements plus élevés, propres des mâles possesseurs des plus petits territoires, ont été attribués à des individus pas accouplés, incapables de maintenir amples et favorables territoires et, par conséquent, pas engagés dans les activités reproductives.

La basse densité (5,0) relevé par la Merle noire (*Turdus merula*) est attribuée aux abatages de la chasse; toujours pour cette espèce a été observée une faible préférence pour le milieu à pinière (Fig. 6; carte de ripartition des cantons de la Merle noire. Tab. III; distribution des contacts dans les trois catégories forestières). Au contraire les territoires du Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) occupent avec difficulté le milieu à végétation de "lama" (Tab. III), pour défavorables caractères structuraux comme la présence d'un dense et bas étage arbustif. Bien que existent plusieurs préférences spécifique, les trois formations végétaux individualisées, ne présentent pas, pour l'entier peuplement, des différents degrés d'occupation (Fig. 5); T = territoires/5 ha).

Après on exprimé des considérations méthodologiques sur les résultats obtenus avec différent numero des reconnaissances (Tab. IV) et analysant la posi

tion des nids et la distribution des territoires definis avec la methode employé. La communauté nicheure, dénombrée avec 33, 25, 20 et 15 visites, ne présente aucune variation marquée. Par contre, avec 10 et 6 visites, le nombre des mâles dénombrés baisse visiblement, arrivant respectivement au 85,2% et au 65,2% de la valeur obtenu avec 33 visites.

En particulier on discute la signification methologique et l'influence que les variations des confins territoriaux, pendant la saison, peuvent exercer sur les résultats du dénombrement. Pour éviter cette erreur, on suggère de concentrer les visites d'ecoute dans un période suffisamment étroit et choisi convenablement. En effet, 9 visites concentrés dans 20 jours environ (9/5-26/5), ont montré des résultats semblables aux 20 visites effectuées de Mars à Juine.

Enfin on discute sur la valeur des "song-post areas" definis avec le methode adopté, les quelles, on suppose, coincidentes de plus en plus avec les territoires réels, où existent conditions de densité élevée et de saturation spatiale.

BIBLIOGRAFIA

- ARMSTRONG, E.A. 1956. Territory in the Wren, Troglodytes troglodytes. Ibis 98: 430-437.
- BARBIERI, F., FASOLA, M., PAZZUCONI, A., PRIGIONI, C. 1975a. I censimenti delle popolazioni di uccelli in ambienti boschivi. Riv. ital. Orn. 45: 1-27.
- BARBIERI, F., FASOLA, M., PAZZUCONI, A. 1975b. Censimento della popolazione di uccelli nidificanti in un bosco ripariale del Ticino. Riv. ital. Orn. 45: 28-41.
- BEST, B. 1975. Interpretational errors in the "mapping method" as a census technique. Auk, 92: 452-460.
- BLONDEL, J. 1965. Etude des populations d'oiseaux dans une garrigue mediterraneenne: description du milieu, de la method de travail et expose des premiers resultats obtenus a la periode de reproduction. Terre Vie 112: 311-342.
- BLONDEL, J., FERRY, C., FROCHOT, B. 1970. La methode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des releves d'avifaune par "station d'ecoute". Alauda 38: 55-71.
- CATCHPOLE, C.K. 1973. Habitat selection and breeding success in the Reed warbler (*Acrocephalus scirpaceus*). J. Anim. Ecol. 43: 363-380.
- C.I.S.O. 1976. Il metodo del Mappaggio. Guida Pratica no. 1, Parma, 6 pp.
- COLQUHOUN, M.K., MORLEY, A. 1943. Vertical zonation in woodland bird communities. J. Anim. Ecol. 12: 75-81.
- CRIVELLI, A., BLANDIN, P. 1977. L'organisation spatiale d'un peuplement de passeraux forestiers. Alauda 45: 219-230.
- CYR, A. 1977. A comment on the results obtained by means the mapping method. Pol. Ecol. Stud. 3: 37-39.
- EMLEN, J.T. 1977. Estimating breeding season bird densities from transect counts. Auk 94: 455-468.

- ENEMAR, A. 1959. On the determination of the size and composition of a passerine bird population during the breeding season. *Var Fagelvard suppl.* 2: 1-114.
- ENEMAR, A. 1962. A comparison between the bird census results of different ornithologists. *Var Facelvarld* 21: 109-119.
- ENEMAR, A., HOJMAN, S.-G., KLAESSON, P., NILSSON, L. 1976. The relationship between census results and the breeding populations of birds in subalpine birch forests. *Ornis Fenn.* 53: 1-8.
- ENEMAR, A., SJOSTRAND, B., SVENSSON, S. 1978. The effect of observer variability on bird census results obtained by a territory mapping technique. *Ornis Scand.* 9: 31-39.
- ENEMAR, A., KLAESSON, P., SJOSTRAND, B. 1979. Accuracy and efficiency of mapping territorial Willow warblers *Phylloscopus trochilus*: a case study *Oikos* 33: 176-181.
- FERRY, C., FROCHOT, B. 1965. Un denombrement de pics en foret de citeaux. *Jean Le Blanc* 4: 70-76.
- GARSON, P.J. 1980. The breeding ecology of the wren in Britain. *Bird Study* 27: 63-72.
- HAUKIOJA, E. 1968. Reliability of the line survey method in bird census with reference to Reed bunting and Sedge warbler. *Ornis Fenn.* 45: 104-111.
- HINDE, R.A. 1956. The biological significance of the territories of birds. *Ibis* 98: 340-349.
- I.B.C.C. 1969. Recommendations for an international standard for a mapping method in bird census work. *Bird Study* 16: 249-255.
- JARVINEN, O., VAISANEN, R.A. 1977. How complete are the species lists of breeding birds in censuses of large areas. *Ornis Fenn.* 54: 160-165.
- LACK, D. 1965. *The life of the Robin*. Witherby, London.
- LACK, D. 1971. *Ecological isolation in birds*. Blackwell, Oxford.
- MASON, C.F. 1976. Breeding biology of the Sylvia warblers. *Bird Study* 23: 213-232.
- MARLER, P. 1956. Territory and individual distance in the Chaffinch *Fringilla coelebs*. *Ibis* 98: 496-501.
- MAYER-GROSS, H. 1972. Nest record scheme. B.T.C. Field Guide no. 12.
- MAYFIELD, H.F. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* 87: 456-466.
- MCNEIL, R. 1969. La territorialité: mecanisme de regulation de la densite de population chez certains passeriformes du Quebec. *Le Naturaliste Canadien* 96: 1-35.
- NILSSON, S.G. 1977. Estimates of population density and changes for Titmice, Nuthatch and Tree-creeper in Southern Sweden - an evaluation of the territory mapping method. *Ornis Scand.* 8: 9-16.
- ODUM, E.P., KUENZLER, E.J. 1955. Measurement of territory and home range size in birds. *Auk* 72: 128-137.
- REGIONE TOSCANA. 1981. Il sistema regionale delle aree verdi. Firenze, pp. 70-75.
- SIEGEL, S. 1956. *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*. McGraw-Hill, New York.
- SIMMS, S. 1965. Effects of the cold weather on the blackbird population of Dobbis hill, London. *Brit. Birds* 58: 33-43.
- SNOW, D.W. 1956. Territory in the Blackbird *Turdus merula*. *Ibis* 98: 438-447.

SNOW, D.W. 1969. An analysis of breeding success in the Blackbird, *Turdus merula*. *Ardea* 57: 163-171.

TELLERIA, J.L. 1977. Introduction a los methods des estudio de las comunidades nidificantes de aves. *Ardeola* 24: 19-69.

WIKOWSKY, J., RANOSZEK, E. 1977. Differences obtained from two mapping methods in relation to the breeding bird community of a pine forest. *Pol. Ecol. Stud.* 3: 127-129.

Ricevuto il 24 luglio 1981