

ANALISI DEL POPOLAMENTO DI TOPO SELVATICO (*APODEMUS SYLVATICUS*) IN UN QUERCETO MEDITERRANEO (SICILIA)

GRID-TRAPPING OF THE WOOD MOUSE (*APODEMUS SYLVATICUS*) IN A MEDITERRANEAN OAK-WOOD (SICILY)

MAURIZIO SARÀ (*) & GIULIA CASAMENTO (*)

ABSTRACT

A grid-trapping (CMR Method) of the Wood Mouse (*A. sylvaticus*) resident population was carried on three sample areas in a Mediterranean Oak-wood (Bosco della Ficuzza, Palermo). Fifty live traps were settled on a 0.5 ha grid at each sample area and permitted to calculate the Petersen-Lincoln Index (modified by Chapman). The relative density in the typical oak-wooded area (20.4/ha) is highest than in the ecotonal and grazed sample area (12.6/ha). Analysis of ground permanence shows that the population in the wooded area is more dynamic than in the other area; in the former area a large number of new captures occurs, in fact, each month and the monthly variation of the relative density has a different trend. These results would confirm the indirect data coming from pellets analysis showing how in Sicily the highest densities occur in woodlands (oak-woods, as well as beech forests). The ecological niche of the Wood Mouse, due also to the apparent lack of *A. flavicollis*, is thus larger than in peninsular Italy and continental Europe. The reproductive season lasts over the whole year but the birth peaks occurred in summer (1988) and late fall (1989). Population each year stabilizes for overwintering and later (Jun-Nov) is almost completely renewed. Moreover, differences in sex and age trappability in relation to the two model of traps utilized and a low mortality due to the cautions in handling the trapped mice, were recorded.

Key words: *Apodemus sylvaticus*, Sicily, Grid-trapping.

RIASSUNTO

Allo scopo di evidenziare le differenze tra i popolamenti di *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758) in relazione all'habitat, sono state effettuate in una tipica querceta mediterranea (Bosco della Ficuzza, PA) griglie di trappolamento in tre aree campione, ciascuna con differenti caratteristiche ambientali e morfologiche. Il campionamento, che si è protratto per circa due anni, è stato condotto con il metodo CMR (cattura-marcaggio-ricattura). I risultati ottenuti indicherebbero che in Sicilia la nicchia ecologica del Topo selvatico risulta più ampia che nel resto d'Italia, grazie anche alla apparente assenza di *A. flavicollis*. Nell'area boschiva, in cui si raggiunge una maggiore densità di popolazione, si evidenzia una popolazione in continuo ricambio e con un'andamento diverso; mentre nell'area ecotonale si rinviene una popolazione con densità minore ma più stabile e costante nel tempo. Sono stati inoltre evidenziati i seguenti fattori: differenze nella probabilità di cattura fra sessi ed età in relazione al tipo di trappola: bassi valori di mortalità nelle tre aree in relazione alle precauzioni prese; maggiore stabilità delle popolazioni studiate durante il periodo novembre-maggio; estensione del periodo riproduttivo.

Parole chiave: *Apodemus sylvaticus*, Sicilia, Trappolamento.

(*) Istituto di Zoologia dell'Università, Via Archirafi 18, 90123 Palermo.

INTRODUZIONE

Gli studi e le ricerche sulle popolazioni e le comunità di micromammiferi non appartengono certo alla tradizione zoologica italiana, specie se raffrontata alla scuola europea (Inghilterra, Polonia, Spagna, ecc.). La possibilità di ottenere grandi quantità di dati ed informazioni faunistiche di base dalle ricerche condotte con tecniche di trappolamento e di "cattura-marcaggio-ricattura" è sicuramente elevata. Le tematiche di ricerca sono sicuramente varie e numerose e comprendono soprattutto quelle più squisitamente eco-etologiche riguardanti la composizione e le interazioni delle comunità, la dinamica di popolazione, il flusso di energia negli ecosistemi o le relazioni predatori-prede. Quasi tutti i gruppi di micromammiferi, siano essi Roditori Murini o Microtini od Insettivori, presentano poi complesse e stimolanti problematiche sistematiche e di biologia evolutiva, che se adeguatamente affrontate permetterebbero un migliore inquadramento faunistico delle teriocenosi di diverse regioni italiane. In Italia solo nell'ultimo decennio alcuni gruppi hanno iniziato opportunamente ad occuparsi di queste ricerche di base (cfr. ad es. Boitani et al., 1985; Amori & Locasciulli, 1988). In quest'ambito è iniziato, in Sicilia, un programma di trappolamento, di cui riportiamo i primi risultati.

DESCRIZIONE DELLE AREE DI STUDIO

Il territorio oggetto dello studio è situato nella Sicilia centro-occidentale (Bosco della Ficuzza, Palermo). Sono state scelte tre aree campione, ciascuna con un'estensione di circa 0,5 ha:

Pizzo Nero I - si tratta di una zona ricadente in pieno bosco, a ridosso del massiccio carbonatico di Rocca Busambra, ad un'altitudine di circa 1100 m s.l.m.;

Pizzo Nero II - anch'essa boscata e prossima alla prima area, si trova ad un'altitudine di circa 950 m. s.l.m.;

Alpe Ramosa - si tratta di una radura ai margini del bosco, situata a 750-800 m s.l.m. E' una zona più antropizzata.

Dai dati termo-pluviometrici e dal diagramma ombrotermico (Cirrito, 1983) risulta che il Bosco della Ficuzza è caratterizzato da un clima mesomediterraneo, con periodi estivi relativamente caldi e asciutti e periodi invernali con piovosità irregolare. Le tre aree campione possono essere ridotte a due dal punto di vista ambientale e fitosociologico, in quanto Pizzo Nero I e II presentano le stesse tipologie vegetazionali.

L'analisi fitosociologica che è stata eseguita mostra infatti che Pizzo Nero è una zona boscosa appartenente all'alleanza *Quercion ilicis*, che presenta un bosco misto deciduo costituito da roverella (*Q. pubescens*), leccio (*Q. ilex*) e rovere (*Q. robur*). La zona ricade all'interno di un'area recintata per un progetto di ripopolamento, ora abbandonato, del daino (*Dama dama*) e del cinghiale (*Sus scrofa*), per cui si tratta di una zona in cui i fenomeni di degrado dovuti al pascolo bovino sono relativamente minori. Alpe Ramosa si trova ai margini del bosco e si presenta con

un aspetto a radura con macchia rada di Biancospino (*Crataegus monogyna*), Perastrò (*Pyrus pyrastrer*) e Ginestra spinosa (*Calicotome villosa*). L'area campione si trova vicina a zone coltivate (cereali e vigne) e antropizzate e presenta forme vegetali nitrofile (*Asphodelus microcarpus*, *Asphodeline lutea*, ecc.), caratteristiche di stati di degrado del bosco, dovuto ad eccessivo pascolamento.

MATERIALI E METODI

Sono stati utilizzati due diversi tipi di trappole a cattura-ricattura, innescate con granaglie miste (mangime per canarini) e con un pastone di uova sode e pasta d'acciughe e provviste di lettiera (segatura o paglia). La trip-trap è una trappola in plastica simile alla longworth, a doppia camera (corridoio di entrata e camera di cattura) e con un foro di entrata rettangolare di circa 4,5 x 4 cm. La seconda trappola utilizzata (LOT) di dimensioni maggiori, anch'essa in plastica è invece ad unica camera, e con un foro di entrata di circa 7,5 x 7,5 cm.

Per ogni area è stata preparata una griglia di 25 punti (5 file x 5 colonne) ad una distanza interpunto di 15 m, su cui sono state piazzate 50 trappole (1 LOT ed 1 trip-trap per punto, distanti non più di 1 m). La superficie totale di trappolamento è stata calcolata aggiungendo alla griglia una banda con larghezza uguale alla metà della distanza intertrappole (7,5 m). In ogni area sono state effettuate sessioni di cattura mensili costituite da un giorno di preparazione più tre giorni effettivi di cattura. Il campionamento totale è stato effettuato da Novembre 1988 a Marzo 1990, tuttavia le tre aree sono state campionate in diversi periodi di tempo. L'area di Pizzo Nero I da Novembre 1988 ad Aprile 1989, con 5 sessioni di cattura mensili, quella di Pizzo Nero II da Maggio 1989 a Marzo 1990, con 8 sessioni di cattura, infine Alpe Ramosa da Novembre 1988 ad Ottobre 1989, con 9 sessioni di cattura.

Sulle griglie sono state catturate quattro specie di micromammiferi (*A. sylvaticus*, *Mus domesticus*, *Microtus savii*, *Crocidura sicula*), solo la prima non occasionalmente e con numeri tali da consentire alcune elaborazioni. L'attribuzione tassonomica di questa specie è stata effettuata anche tenendo conto della determinazione elettroforetica riportata da Filippucci et al. (1984).

Ogni animale catturato è stato marcato bucando il padiglione auricolare secondo un codice particolare, che permette di marcare fino a 99 individui su ogni griglia (Twigg, 1979); inoltre per ogni individuo sono stati rilevati diversi parametri: peso, sesso, lunghezza totale e lunghezza della coda, condizione riproduttiva (Brown, 1968; Gurnell, 1982b). Infine per ognuno dei tre giorni di ogni sessione mensile, con termometri posizionati sulle griglie, sono state rilevate la temperatura atmosferica (min e max) e quella del suolo.

Per il calcolo della densità relativa delle tre popolazioni è stato utilizzato il metodo CMR (cattura-marcaggio-ricattura). Da questo metodo si deriva comunemente l'indice di Petersen-Lincoln, un valido estimatore della densità (Soriquer & Lopez, 1985); tuttavia in questo caso è stato utilizzato quello modificato da Chapman (N_c), che risulta più utile nel caso di piccoli campioni

Tab. 1 – Numero di catture e ricatture (rigo inferiore) di *A. sylvaticus* nelle tre aree campione del Bosco della Ficuzza. Il numero di ricatture supera quello delle catture poiché sono considerate anche le ricatture successive di uno stesso individuo.

Number of Wood mice (A. sylvaticus) trapped in three sample areas of the Oak wood (Bosco della Ficuzza, Palermo). Numbers on line below refer to consecutive recaptures.

	ALPE RAMOSA	PIZZO NERO I	PIZZO NERO II	TOTALE
MASCHI	20	7	25	52
	25	2	22	49
FEMMINE	20	6	36	62
	24	8	31	63
TOTALE ADULTI	23	10	43	76
TOTALE SUBADULTI	6	1	8	15
TOTALE GIOVANI	11	2	10	23

(Meunier & Solari, 1979). Per il calcolo non è stata considerata la prima notte di ricattura (di individui marcati il mese precedente) in quanto in ogni sessione la popolazione studiata è stata considerata chiusa.

Ai fine di verificare l'indipendenza delle successive catture dalle modalità del trappolamento, come richiesto dalle condizioni base dei censimenti, sono stati applicati alle frequenze di cattura degli individui la distribuzione di Poisson ed il relativo test di significatività (Ci-test), utilizzati per determinare la casualità e l'indipendenza della distribuzione degli eventi di cattura (Sokal & Rohlf, 1981).

Sono state inoltre calcolate la permanenza media sulla griglia (media dei numero di ricatture mensili consecutive), la permanenza media per sesso e per stagione, ottenuta cumulando i mesi in due periodi: Novembre-Maggio, in cui ricade lo svernamento e l'inizio della riproduzione, e Giugno-Ottobre, in cui ricade il periodo riproduttivo estivo.

RISULTATI

.Affinché i metodi di cattura-ricattura rispecchino la reale densità del popolamento, si devono verificare alcune condizioni fondamentali (Spitz, 1969) e soprattutto che tutti gli individui abbiano la stessa probabilità teorica di essere catturati e che non ci sia differenza tra la probabilità di cattura di animali marcati e non. Il test è stato applicato sia alle distribuzioni di frequenza dei maschi ($G=4,21 < =4,61$; $p = n.s$), che delle femmine ($G=2,09 < =2,71$; $p = n.s$) che del totale degli individui catturati ($G=5,69 < =5,99$; $p = n.s$). In ognuno dei tre casi è stata quindi accettata l'ipotesi nulla, che le distribuzioni di frequenza ottenute nei trappolamenti seguono la distribuzione di Poisson; è stata quindi accertata la casualità e l'indipendenza della distribuzione delle catture successive.

Catture x sesso x età x area

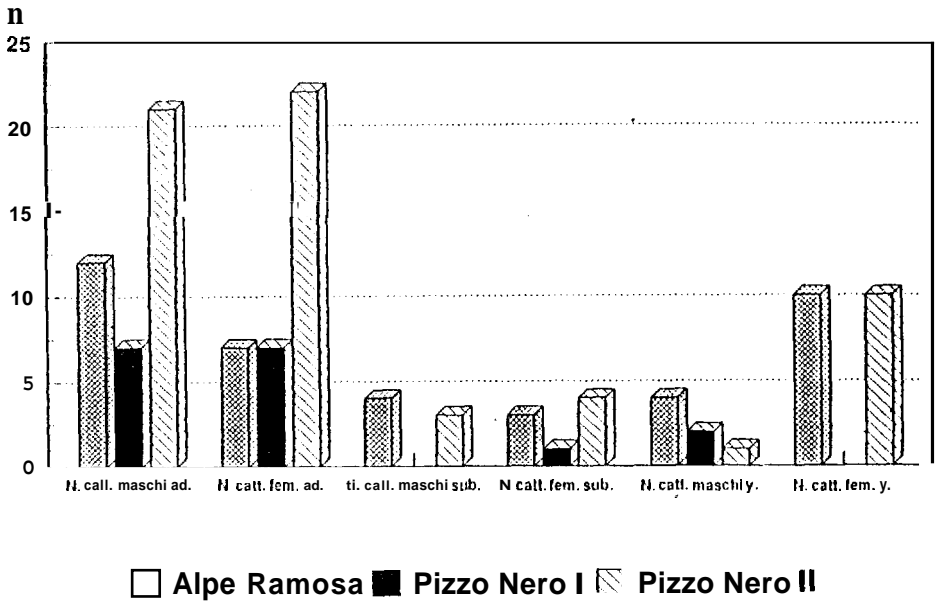


Fig. 1 - Suddivisione delle catture di Topo selvatico (*A. sylvaticus*) effettuate nelle tre aree campione dei Bosco della Ficuzza in relazione al sesso.

*Sex and age composition of Wood mice [*A. sylvaticus*] trapped in the three different sample areas grids.*

Yuvéniles x mese x area

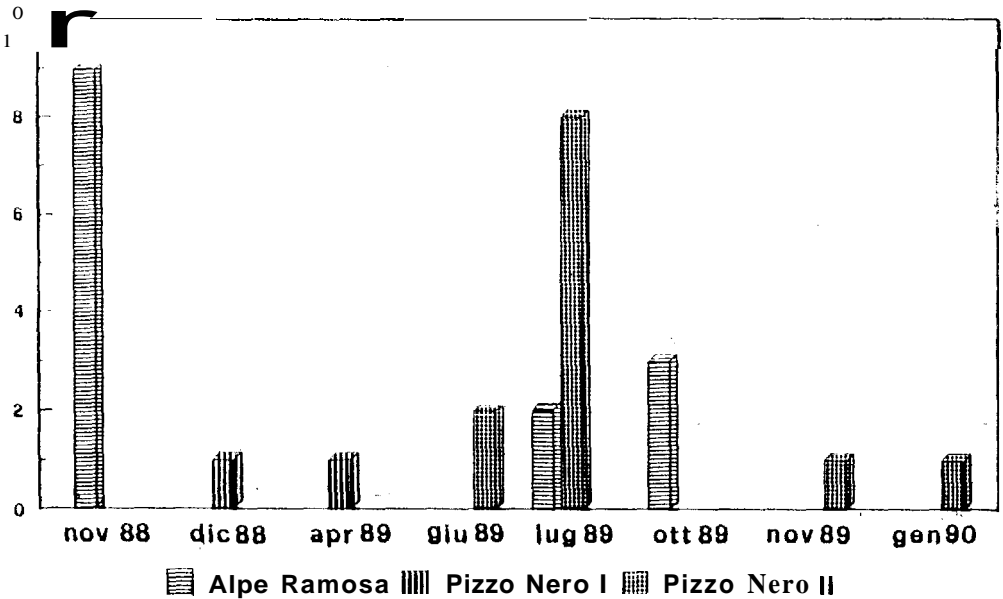


Fig. 2 - Presenza stagionale dei yuvéniles di Topo selvatico (*A. sylvaticus*).

Seasonal trend of juveniles Wood mice appearance in the three areas.

La tabella 1 fornisce un quadro generale delle catture e delle ricatture nelle tre aree, suddivise per sesso ed età. Il numero di maschi e di femmine catturate è identico a Pizzo Nero I e ad Alpe Ramosa, mentre a Pizzo Nero II si ha una certa differenza tra i due sessi (sex ratio: F/M = 1,44:1); la sex ratio totale risulta 1,19:1; si nota quindi una leggera prevalenza di femmine, differentemente da alcuni autori (Gurnell, 1982a; Southern, 1973) che riportano sex ratios in favore dei maschi. Per quanto riguarda l'età degli individui catturati, è possibile notare che nelle tre aree si ha una prevalenza di adulti sulle altre due classi in cui è stata suddivisa la popolazione. L'istogramma in fig. 1 esprime il numero delle catture nelle tre aree in relazione sia al sesso che all'età degli individui. La fig. 2 indica il numero di giovani catturati nelle tre aree ed evidenzia la presenza di un picco annuale (a Luglio nell'88 ed a Novembre nell'89) che verosimilmente cambia di anno in anno nel periodo primavera-autunno; tuttavia i giovani si ritrovano anche durante i mesi di Dicembre e Gennaio. La stagione riproduttiva del Topo selvatico, che si verifica generalmente nel periodo Maggio-Ottobre, con presenza di nascite occasionali in inverno (Clarke, 1985; Flowerdew, 1985), viene fortemente influenzata da fattori quali il fotoperiodo, la temperatura ambiente e la disponibilità di cibo. I risultati da noi ottenuti potrebbero essere ascritti quindi a cause di natura climatica, poiché

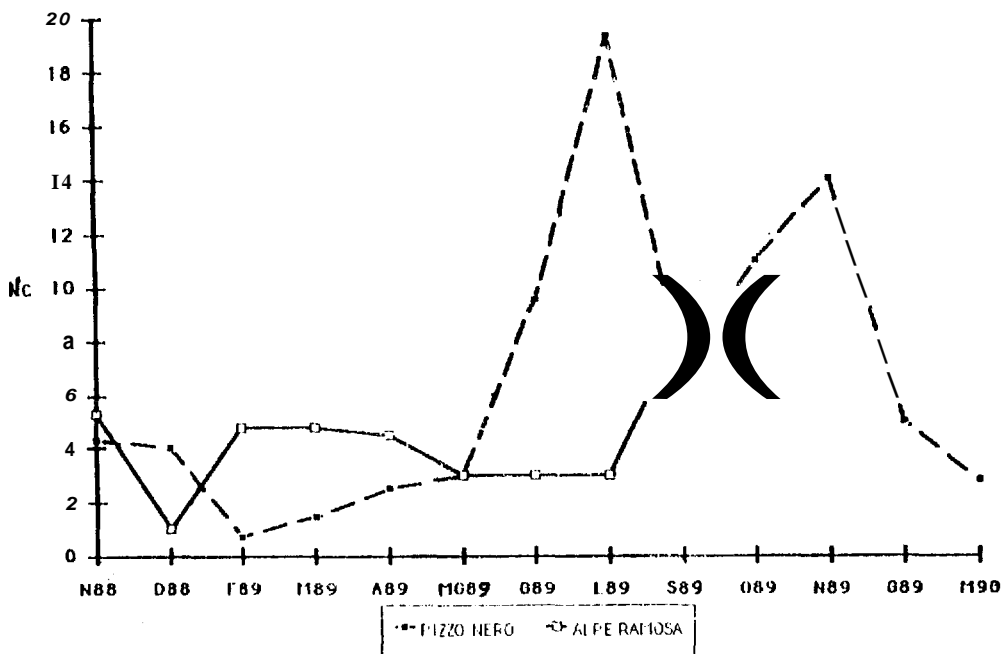


Fig. 3 - Diverso andamento stagionale degli indici di Petersen-Lincoln nell'area ecotonale di Alpe Ramosa ed in quella boschiva di Pizzo Nero.
Different seasonal trends of Petersen-Lincoln indexes in the ecotonal (Alpe Ramosa) and in the wooded sample area (Pizzo Nero).

Tab. 2 — Percentuali di predazione dell'Allocco (*S. aluco*) sul Topo selvatico (*A. sylvaticus*) in vari ambienti della Sicilia, ottenute dall'analisi delle borre.
Tawny Owl (S. aluco) predation, by pellet analysis, upon the Wood mouse (A. sylvaticus) in different habitat of Sicily.

	AMB. ROCCIOSI (S. VITO LO CAPO)	AMB. SUBURBANI (CONCA D'ORO)	ECOTONI (NEBRODI)	QUERCETE (FICUZZA)	FAGGETE (NEBRODI)
<i>Strix aluco</i>	10,5	19,9	8,02	48,4	38,3

gli anni 1988-1989 sono stati caratterizzati da alte temperature invernali. E' possibile d'altronde che questo risultato non sia occasionale, ma che le differenze climatiche tra la regione temperata europea e quella mediterranea permettano la riproduzione dell'*A. sylvaticus* durante tutto il corso dell'anno.

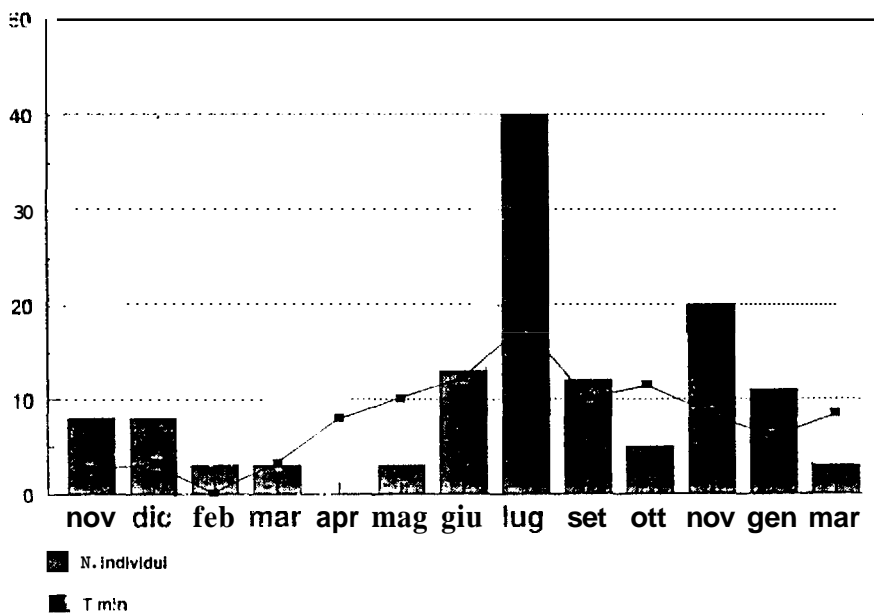
Nella figura 3 è riportato il diverso andamento mensile dei valori di N_c (numero di individui della popolazione) cumulando le due aree boschive; nell'area di Alpe Ramosa la popolazione tende ad avere valori di densità più costanti nel tempo, soprattutto nel periodo inverno-primavera. La densità media di popolazione risulta comunque maggiore a Pizzo Nero II (20,4/ha), intermedia (12,6/ha) ad Alpe Ramosa, minore a Pizzo Nero I (7/ha), occorre tuttavia considerare che in quest'ultima località il campionamento è stato molto breve. I risultati ottenuti vengono confermati da Brown (1968) e Flowerdew & Gardner (1978), che riportano numeri di catture mensili dello stesso ordine relativamente a zone boscate nordeuropee, mentre risultano decisamente bassi in relazione ad altri risultati (Meunier & Solari, 1979) ottenuti campionando zone agricole.

Anche nell'Italia peninsulare (Cristaldi, 1984), come in Europa continentale, l'*A. sylvaticus* si riscontra prevalentemente in habitat non boschivi mentre nelle aree boscate è presente soprattutto l'*A. flavicollis*. In Sicilia, a causa dell'apparente assenza dell'*A. flavicollis* e per l'allargamento della nicchia ecologica tipico delle specie in aree insulari, il Topo selvatico vive invece preferenzialmente in habitat boschivi. Ciò era già stato riscontrato nell'analisi dell'alimentazione dell'Allocco (*S. aluco*) (tab. 2) che mostra un'aumento percentuale della predazione negli ambienti boschivi (Sarà & Zanca, 1989).

I valori di densità relativa ottenuti riflettono quindi, seppur nel breve periodo del trappolamento, le differenze vegetazionali, geomorfologiche e climatiche fra le tre aree. In una tipica querceta mediterranea ritroviamo quindi densità maggiori che in un'area ecotonale.

Nelle due aree boschive l'andamento delle catture è correlato all'incremento della temperatura atmosferica e del suolo, mentre per Alpe Ramosa, dove si hanno temperature annuali in media più elevate, non è evidenziabile alcun tipo di correlazione in tal senso (fig. 4). L'influenza della temperatura (soprattutto le max atmosferiche e le min del suolo) può essere uno dei principali fattori che concorrono a determinare il diverso andamento numerico della popolazione nelle due aree.

T miri - catture Pizzo Nero



T min - catture Alpe Ramosa

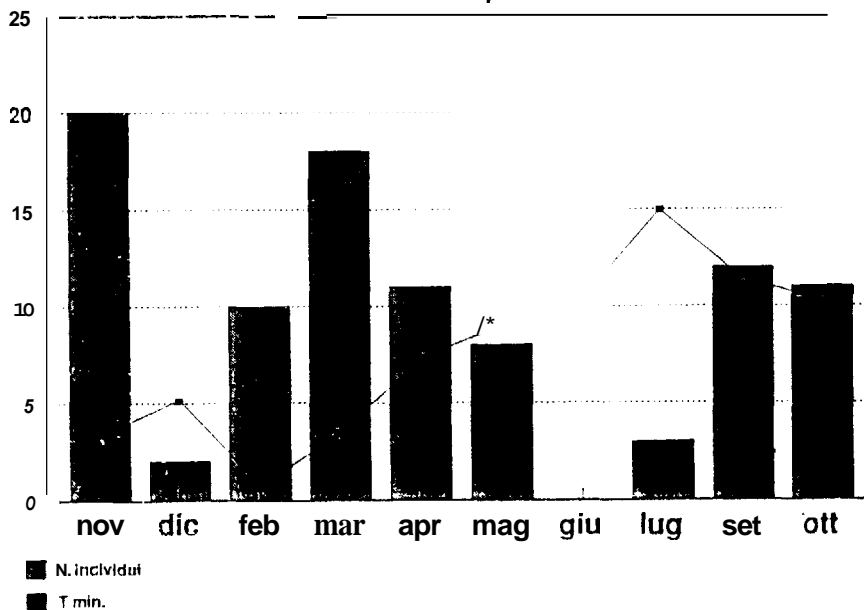


Fig. 4 - Andamento della temperatura minima atmosferica (linea) ed istogramma degli individui catturati. Nell'area di Pizzo Nero all'aumento della temperatura corrisponde un aumento del numero di individui catturati, mentre i due eventi sono indipendenti nell'area di Alpe Ramosa. Anche per le temperature del suolo si è trovato un simile rapporto. *Relation between the min room temperature (line) and the number of individuals trapped (bars). In the wooded area (Pizzo Nero) the increasing temperature corresponds to an increasing number of captures, this relation does not exist in the other area. Ground temperatures show a similar trend in the two areas.*

Tab. 3 — Permanenza media per stagione (in alto) e per **sex**o (in basso) degli individui di Topo selvatico (*A. sylvaticus*) ricatturati più volte sulle griglie. Si noti che mentre **non** vi è alcuna differenza tra i sessi, ci sono differenti tempi di permanenza in relazione alla stagione.

Seasonal (upon) and sex (below) ground permanence of the Wood mouse (A. sylvaticus) trapped in the grids. Only seasonal difference of permanence exists.

	NOV-MAG	GIU-OTT	t DI STUDENT
PIZZO NERO I + II	3,3 ± 1,4 (2-5); n=6	2,6 ± 0,7 (2-4); n=10	1,34 p=ns
ALPE RAMOSA	4,4 ± 1,4 (2-6); n=8	2 n=3	2,87 p=0,02
TOTALE	3,9 ± 1,4 (2-6); n=14	2,5 ± 0,7 (2-4); n=13	3,24 0,001 < p < 0,01

	MASCHI	FEMMINE	t DI STUDENT
PIZZO NERO I + II	3 ± 1,1 (2-5); n=6	2,8 ± 1 (2-5); n=10	0,37 p=ns
ALPE RAMOSA	3 ± 1 (2-4); n=5	4,3 ± 1,9 (2-6); n=6	1,37 p=ns
TOTALE	3 ± 1 (2-5); n=11	3,4 ± 1,5 (2-6); n=16	0,77 p=ns

Nelle aree di Alpe Ramosa e di Pizzo Nero non esiste alcuna differenza tra i totali delle catture in relazione al tipo di trappola utilizzata. Suddividendo invece il numero di catture per tipo di trappola in relazione al sesso o all'età è possibile apprezzare alcune differenze. In quanto le femmine (60,7%) e gli individui giovani e subadulti (66,2%) sono catturati più frequentemente con le trip traps, mentre i maschi (52,1%) e gli adulti (59,2%) vengono catturati nelle LOT. L'utilizzazione di trappole con diverso diametro d'entrata, accoppiate nello stesso punto della griglia, risulta quindi un fattore decisivo affinché venga rispettato un altro dei principi di non selettività delle trappole (Spitz, 1969; Meunier & Solari, 1979) evitando errori di impostazione metodologica nel trappolamento.

Da uno studio di Duplantier et al. (1981) si afferma che, malgrado tutte le precauzioni possibili, la mortalità degli individui non si abbassa mai al di sotto del 4-5% delle catture. Nel nostro lavoro la mortalità totale (4,8%) si mostra conforme ai risultati di Duplantier, ma risulta particolarmente bassa nell'area di Alpe Ramosa (2,2%), probabilmente per le condizioni microclimatiche meno rigide. Il maggior numero di decessi si ha nel periodo da Settembre a Febbraio e

le femmine sono il sesso maggiormente colpito. Gurnell (1982b) riporta una maggiore mortalità nel periodo inverno-primavera e trova che le femmine in riproduzione e i maschi non riproduttivi sono i sessi più vulnerabili.

Attraverso il numero di ricatture successive degli stessi esemplari è possibile calcolare la permanenza media sulla griglia che dà alcune informazioni sulla stabilità ed il ricambio della popolazione. Il 22,9% di individui marcati è stato ricatturato più di una volta nell'area di Pizzo Nero, mentre una percentuale maggiore si è avuta ad Alpe Ramosa (27,5%). La differenza tra i valori di permanenza media, espressi in mesi, nelle aree di Alpe Ramosa ($3,7 \pm 1,6$; min-max: 2-6; n=11) e Pizzo Nero I+II ($2,9 \pm 1$; min-max: 2-5; n=16) è statisticamente significativa ($t = 1,603$; $p = 0,1$). il tempo massimo di residenza di diversi individui è risultato essere di sei mesi ad Alpe Ramosa, mentre a Pizzo Nero II un solo individuo si è trattenuto per cinque mesi e si è inoltre avuto un gran numero di nuove catture. Per quanto riguarda la permanenza media per stagione (tab. 3), esiste una differenza significativa tra i due periodi solo ad Alpe Ramosa. In totale, sembra tuttavia che esista una maggiore permanenza nel periodo Novembre-Maggio rispetto al periodo estivo. Analizzando infine la permanenza per sesso non si trova alcuna differenza significativa.

Analizzando i dati sulla permanenza è possibile concludere che in generale la popolazione si stabilizza nel periodo invernale e primaverile (overwintering e inizio riproduzione), mentre nel periodo estivo, nel pieno della stagione riproduttiva, si ha un maggior ricambio dovuto alla forte presenza di giovani. Considerando invece le differenze ambientali, la popolazione boschiva è più dinamica, con un maggiore ricambio ed una maggiore mortalità (e/o emigrazione) invernale. e si va rinnovando praticamente ad ogni sessione a differenza di quella dell'area ecotonale più stabile e con minor ricambio.

RINGRAZIAMENTI

Questo lavoro è stato possibile grazie all'aiuto continuo durante i trappolamenti dei Dott. M. Costanzo, I. Fais, G. Sorci e L. Zanca.

BIBLIOGRAFIA

- AMORELLI & O. LOCASCIULLI. 1988. Seasonal variation in number and morphometric characteristics of *Apodemus flavicollis* and *Clethrionomys glareolus* (Mammalia, Rodentia) on the Maiella range (Italy). Boll. Zool., 55 (suppl.): 39.
- BOITANI, L., LOY, A. & P. MOLINARI. 1985. Temporal and spatial displacement of two sympatric rodents (*Apodemus sylvaticus* and *Mus musculus*) in a Mediterranean coastal habitat. Oikos, 45: 246-252.
- BROWN, L.E. 1968. Field experiments on the movements of *Apodemus sylvaticus* L. using trapping and tracking techniques. Oecologia, 2: 198-222.
- CIRRITO, V. 1983. Modello di studio integrato del territorio (Ficuzza-Palermo); caratterizzazione climatica. in: CNR Progetto finalizzato "Conservazione del suolo". Sottoprogetto: "Dinamica dei versanti" U.O. 28, 49: 17-31.

- CLARKE, J.R. 1985. The reproductive biology of the Bank Vole (*Clethrionomys glareolus*) and the Wood Mouse (*Apodemus sylvaticus*). *Symp. zool. Soc. Lond.*, 55: 33-59.
- CRISTALDI, M. 1984. Problematice di ricerca sui Roditori del genere *Apodemus* in Italia. In: "Recenti acquisizioni sul genere *Apodemus* in Italia", *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, IX 13-23.
- DUPLANTIER, J.M., ORSINI, F., THOHARI, M., CASSAING, J. & H. CROSET. 1984. Echantillonage des populations des Murides: influence du protocole de piegeage sur l'estimation des parametres demographiques. *Mammalia*, 48: 129-141.
- FILIPPUCI, M.G., CRISTALDI, M., TIZI, L., & L. CONTOLI. 1984. Dati morfologici e morfometrici in popolazioni di *Apodemus* (*Sylvaemus*) dell'Italia centromeridionale determinati elettroforeticamente. *Suppl. Ric. Biol. Selv.*, 9 85-126.
- FLOWERDEW, J.R. & G. GARDNER 1978. Small rodents populations and food supply in a Derbyshire ashwood. *Journal of Animal Ecology*, 47: 725-740.
- FLOWERDEW, J.R. 1985. The population dynamics of wood mice and yellow-necked mice. *Symp. zool. Soc. Lond. No. 55*: 315-338.
- GURNELL, J. 1982a. Trap deaths in woodland rodents. *Acta theriologica*, 27 139-147.
- GURNELL, J. 1982b. Trap response in woodland rodents. *Acta theriologica*, 27: 123-137.
- MEUNIER, M. & A. SOLARI. 1979. Estimation de la densité de population a partir des captures recaptures: application au campagnol des champs. *Mammalia*, 43 1-24.
- SARÀ, M. & L. ZANCA. 1989. Regime alimentare dell'Allocco (*Strix aluco*) in Sicilia ed in Aspromonte (Calabria). *Avocetta*, 13: 31-39.
- SOKAL, R.R. & F.J. ROHLF. 1981. *Biometry*. W. H. Freeman & Co. New York, 859 pp.
- SORIGUER, R.C. & M. LOPEZ-GARCIA. 1985. Estudio de una poblacion rural de ratones (*Mus musculus*, L.) II. Analisis comparativo de once estimadores del tamano poblacional. *Doñana*, *Acta Vert.*, 12(1): 151-163.
- SOUTHERN, H.N. 1973. A yardstick for measuring populations of small rodents. *Mammal Rev.*, 3 1-10.
- SPITZ, E. 1969. L'échantillonnage des populations de petits mammifères. In: Lamotte, M. et Bourlier, F. (eds.) L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres, Masson & Cie, Paris, 303 pp.
- TWIGGS, C.I. 1977. Marking mammals by tissue removal. In: Stonehouse, B. (ed.) Animal marking. *Proceeding of the R.S.P.C.A. Symposium, London 1977*. Macmillan Press LTD, 257 pp.