

Full paper	Bollettino Accademia Gioenia Sci. Nat.	Vol. 43	N.° 371	pp. 1 - 11	Catania 2010	ISSN 0393 - 7143
------------	--	---------	---------	------------	--------------	------------------

Abitudini alimentari di *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) (Rodentia, Muridae) nella Riserva Naturale Integrale "Isola Lachea e Faraglioni dei Ciclopi" di Acicastello (Catania, Italia)*

AGATINO MAURIZIO¹ SIRACUSA, ANGELO MESSINA¹, IRENE MONACO², ALFREDO PETRALIA², ETTORE PETRALIA¹, GIANCARLO RAPPAZZO²

¹C.U.T.G.A.N.A. (Centro Universitario per la Tutela e la Gestione degli Ambienti Naturali e degli Agroecosistemi, Catania) *Via Androne 81 – 95100 Catania.* amsira@unict.it,

²Dipartimento di Biologia Animale “M. La Greca”, Università di Catania, *via Androne 81 – 95100 Catania – Italy*

*Nota presentata dal Socio Prof. Angelo Messina nell’adunanza del 25.06.2008

RIASSUNTO

E’ stata studiata l’alimentazione di una popolazione microinsulare di Ratto nero (*Rattus rattus*) nella Riserva Naturale Integrale “Isola Lachea e Faraglioni dei Ciclopi”. Sono stati analizzati 716 escrementi raccolti durante i mesi di Aprile, Maggio, Giugno, Luglio, Agosto, Ottobre e Dicembre del 2007 e Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile del 2008 in 4 differenti stazioni. Ai fini di verificare l’eventuale presenza di resti di *Podarcis sicula ciclopica* negli escrementi, 33 di essi sono stati sottoposti all’analisi del DNA. L’alimentazione risulta costituita prevalentemente da materiale di origine vegetale ed è stata rilevata anche la presenza di resti di insetti e uccelli, anche se in percentuali molto inferiori. La predazione nei confronti degli insetti è maggiore rispetto a quella degli uccelli in modo statisticamente significativo. La maggiore quantità di resti di insetti è inoltre stata rinvenuta durante il mese di Agosto mentre la più elevata presenza di uccelli, nel mese di Giugno. La predazione degli insetti è statisticamente maggiore nella staz. 2, rispetto alla staz. 1 e 3. L’ampiezza della nicchia è risultata simile nelle differenti stazioni campionate, con valori minori durante i mesi invernali e maggiori durante quelli estivi. Non è stato mai trovato nessun resto di *Podarcis sicula ciclopica* negli escrementi e non si è ottenuta amplificazione del DNA in nessuno dei campioni esaminati. Sulla base dei dati attuali non sono evidenziabili fattori negativi tali da ipotizzare rischi per la conservazione di questa piccola popolazione di Lacertide. Non è però da escludere che la predazione nei confronti degli insetti ed il consumo di vegetali possa invece avere ripercussioni negative soprattutto sulle specie rare.

Parole chiave: Abitudini alimentari, *Rattus rattus*, R.N.I. “Isola Lachea e faraglioni dei ciclopi”, *Podarcis sicula ciclopica*.

** Ricerca finanziata con contributo dell’Assessorato Regionale Territorio e Ambiente della Regione Siciliana (ARTA)

SUMMARY

Food habits of *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) (Rodentia, Muridae) in the "Isola Lachea e Faraglioni dei Ciclopi", Integral Natural Reserve (Acicastello, Catania, Italy)

A research on food habits of a microinsular population of Black rat (*Rattus rattus*) was carried out in Integral Natural Reserve of "Isola Lachea e Faraglioni dei Ciclopi", by analyzing 716 scatts collected during the months of April, May, June, July, August, October and December 2007 and January, February, March, April of 2008 in 4 different stations. To verify the presence of *Podarcis sicula ciclopica* in the scatts, 33 of them were subjected to DNA analysis. Rats diet consists predominantly in vegetal matter; was also detected the presence of insects and birds, although in much lower percentages. Predation on the insects is greater than that on the birds, in a statistically significance. The most quantity of insects was found during the month of August, while the highest presence of birds in the month of June. Predation of insects is statistically higher in station. 2, in comparison to station 1 and 3. The niche width was similar in the different sample stations, with lower values during winter months and higher during summer. No remains of *Podarcis sicula ciclopica* was found in examined scats and no DNA amplification was produced in that samples tested. Based on current data there is no demonstration on direct negative factors endangering the conservation of this small population of Lacertide. However the possible negative effects of predation on insects and plants, primarily on rare species, in not to be excluded.

Key words: Food habits, *Rattus rattus*, Integral natural reserve of "isola Lachea e faraglioni dei ciclopi", *Podarcis sicula ciclopica*.

INTRODUZIONE

Il Ratto nero *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) (Rodentia, Muridae) è una specie con notevoli capacità di colonizzare piccole e grandi isole, soprattutto a seguito di trasporto passivo legato alle attività antropiche: delle 14 principali isole circumsiciliane, tutte sono attualmente abitate da questa specie (AA.VV. 2008). Le popolazioni di questo roditore raggiungono densità variabili in funzione delle disponibilità alimentari di origine vegetale e delle dimensioni delle isole colonizzate (AA.VV. in Martin *et al.* 2000; Guyot 1989 in Martin *et al.* 2000); diversità e produttività della flora sono, inoltre, responsabili sia dell'insediamento sia delle variazioni numeriche della specie, anche in isole di piccole dimensioni (Palmer e Pons 2001).

Sull'Isola Lachea vive una sottospecie distinta di *Podarcis sicula* descritta come *ciclopica* (Taddei 1949), supportata da evidenze genetiche tali da validarne il taxon e per il quale è da mantenere il rango di sottospecie.

Data l'imporatnza di tale endemismo e della sua conservazione è stata avviata un'indagine finalizzata allo studio del possibile impatto di *Rattus rattus* su questa specie di rettile attraverso l'analisi degli escrementi del roditore.

MATERIALI E METODI

L'Isola Lachea appartiene ad un piccolo arcipelago denominato "Isole dei Ciclopi" poco distante (circa 200 m) dalla costa di Acitrezza (Aci Castello, Catania), la cui origine è fatta risalire al Pleistocene medio (500.000-700.000 anni fa) in quello che era l'antico "golfo pre-eteo". Con asse maggiore lungo 250 metri e uno minore lungo circa 150, ha una superficie di 1.3 ha. Il clima è di tipo mediterraneo e la vegetazione presenta un carattere termo-xerofilo; con circa 180 specie di vegetali la sua flora appare impoverita a causa dell'inserimento di specie alloctone (*Ailanthus altissima*, *Thuja orientalis*) e delle attività agricole praticate fino a pochi decenni fa.

Dal 1998 è Riserva Naturale Integrale, la cui gestione è affidata al C.U.T.G.A.N.A. dell'Università di Catania.

Sono state analizzate 713 fatte di ratto raccolte durante i mesi di Aprile (n= 20), Maggio (n= 36), Giugno (n = 72), Luglio (n= 54), Agosto (n = 60), Ottobre (n = 129), Dicembre (n=88) del 2007 e Gennaio (n= 83), Febbraio (n= 59), Marzo (n= 39), Aprile (n= 73) del 2008 in 4 differenti stazioni (n = 404; n = 172; n = 114; n = 3) (nel mese di Aprile 2007 le fatte raccolte sono state unificate in un unico campione). A causa delle condizioni del mare non è stato possibile effettuare i campionamenti durante i mesi di Settembre e Novembre del 2007.

L' area dove sono stati raccolti gli escrementi è stata suddivisa in quattro stazioni: stazione n 1, situata nella parte ovest dell'isola, con un'area di circa 540 m2. e caratterizzata da copertura prevalentemente erbacea; stazione n 2, con area di 555 m2, dove prevale una vegetazione erbaceoarbustiva; stazione n 3, riguarda un'area pavimentata contornata da una vegetazione soprattutto arborea con una superficie di 123 m2; stazione n 4 costituita da suolo prevalentemente roccioso con vegetazione molto rada ed esposta. Ha una superficie di circa 75 m2 ed è molto frequentata dal gabbiano reale mediterraneo (*Larus michahellis*), che vi nidifica.

Il materiale una volta prelevato è stato portato in laboratorio, misurato e analizzato. Sono state separate le componenti di origine vegetale e animale (insetti, uccelli) ponendo particolare attenzione alla eventuale presenza di resti (squame, frammenti ossei e di uova, pelle) di *Podarcis sicula ciclopica*.

Per ogni escremento misurato è stato inoltre calcolato il volume, approssimando la forma dello stesso a quella di un piccolo cilindro.

I dati sono stati successivamente riportati come frequenza percentuale (F%), pari al numero di volte che una singola categoria alimentare viene rinvenuta, diviso il totale degli escrementi e moltiplicato 100 ($n/N \times 100$).

Per valutare l'ampiezza della nicchia abbiamo applicato l'indice di Levins standardizzato. L'indice di Levins è:

$$B = 1/\sum p_i^2$$

dove p è la proporzione di ogni categoria di cibo (i). La formula dell'indice di Levins standardizzato secondo Colwell e Futuyma (1971) è invece:

$$B_{sta} = B - 1 / B_{max} - 1$$

con $B_{max} = n^\circ$ di categorie considerate (il valore dell'indice è compreso tra 0 e 1).

È stata inoltre effettuata l'estrazione del DNA dal materiale fecale dei ratti (n= 33) al fine di identificare l' eventuale presenza di *Podarcis sicula ciclopica*. Il DNA è stato estratto utilizzando il kit commerciale: QIAmp DNA Stool Mini kit (Qiagen). Sul DNA estratto è stata condotta una PCR di prova (controllo positivo) con i seguenti *primers* di ratto:

Wash_fw GCTGTGATTACCCTCACTGG
 Wash_rev AGCTACCGTACTAGAGTGTG

che amplificano un locus multiallelico (EU121510) per l'antigene MHC di classe Ib (Lambracht- Washington *et al.* 2008). Al termine della reazione il risultato della PCR è stato visualizzato mediante elettroforesi su gel d'agarosio al 2%. I primer utilizzati per *Podarcis sicula ciclopica* sono:

cyt_U: ATGGGACACCGTCAAGTC
 cyt_L: TTATACGAAAGGCCTRA

e amplificano un frammento di 260 bp del gene mitocondriale rDNA 12S.

Per le analisi statistiche dei dati è stato impiegato il test che misura la differenza tra due proporzioni (nella versione bilaterale) utilizzando il software STATISTICA 5.0.

RISULTATI

In tab. I sono riportate le misure degli escrementi, mentre in fig 1 le loro variazioni nell'arco dei mesi. Le fig. 2 e fig. 3 mostrano le differenze mensili e stagionali del volume degli escrementi misurati che evidenziano un progressivo aumento nel periodo primaverile – estivo.

Tab. I – Dimensioni degli escrementi misurati (espressi in mm) (N= 584)
 Tab.I - Size of scatts measured (in mm) (N= 584)

	media	ds	min	max
Lunghezza	1,33	0,27	0,7	2,51
Larghezza	0,38	0,12	0,02	0,76

Fig. 1 – Variazione mensile della lunghezza e larghezza medie degli escrementi misurati.
 Fig. 1 - Monthly variation of the length and width of scatts measured.

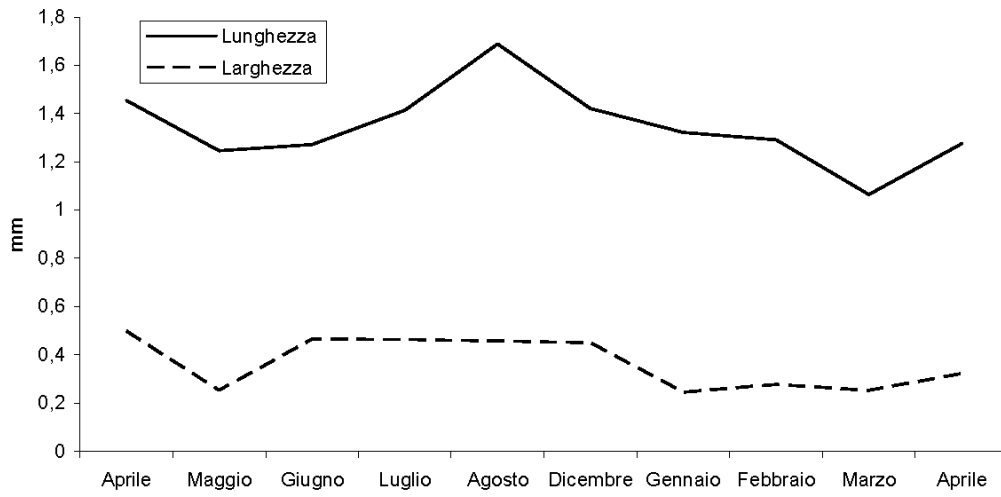


Fig. 2 – Variazione mensile del volume medio degli escrementi misurati (in mm³).
 Fig. 2 - Mean volume monthly variation in the of scatts measured (in mm³).

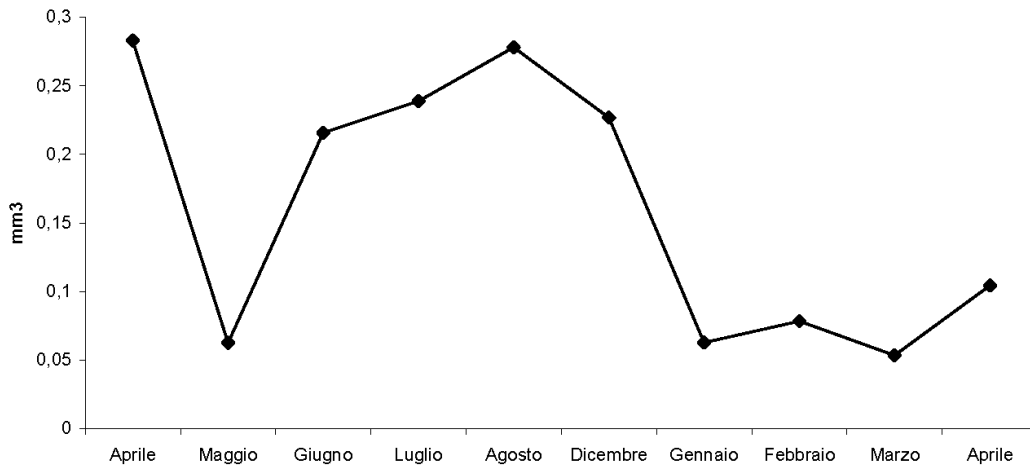
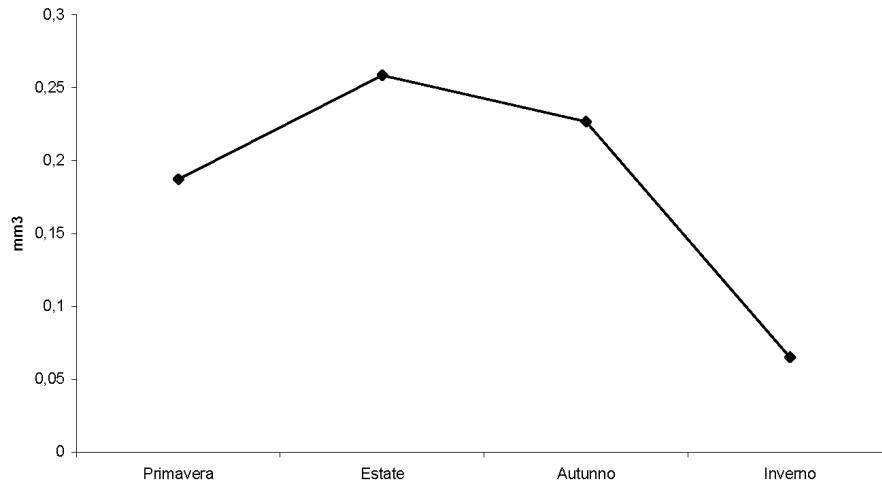


Fig. 3 – Variazione stagionale del volume medio degli escrementi misurati
Fig. 3 – Mean volume seasonal variation in the of scatts measured (in mm³).



L'alimentazione risulta costituita da vegetali (100.00 F%), insetti (20.40 F%) e uccelli (1.20 F%) (fig. 4). Non è mai stata trovata traccia della presenza di resti di *Podarcis sicula ciclopica* nelle feci analizzate. Il DNA di ratto è stato amplificato, mentre non si è ottenuta amplificazione del DNA di *Podarcis sicula ciclopica* in nessuno dei campioni esaminati.

Fig. 4 – Resti delle categorie indicate rinvenute nelle feci (n= 713).
Fig. 4 - Food habits of Black rat in Lachea island (n= 713).

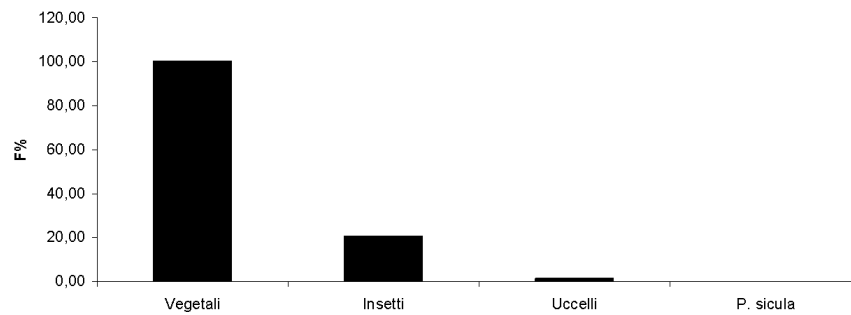
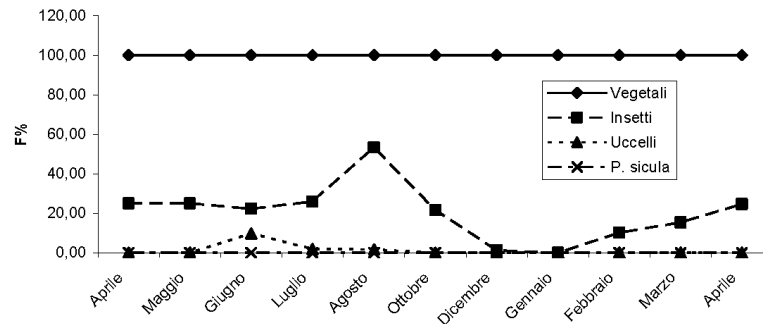


Fig. 5 - Variazioni mensili delle abitudini alimentari del Ratto nero nell' Isola Lachea (n= 713).
 Fig. 5 - Monthly changes in feeding habits of Black rat in Lachea island (n = 713).



La predazione nei confronti degli insetti, rispetto a quella degli uccelli risulta differente in modo statisticamente significativo ($P= 0.0000$). La maggiore quantità di insetti è stata inoltre rinvenuta durante il mese di Agosto (53.33 F%) mentre la più elevata presenza di uccelli è stata trovata nel mese di Giugno (9.72 F%) ($P<0.0000$) (fig. 5). La predazione degli insetti è statisticamente maggiore nella staz. 2, rispetto alla staz. 1 e 3 ($P<0.000$; $P<0.0008$) (fig. 6, 8 e 9). Nessuna differenza statistica è stata invece trovata nella predazione degli uccelli nelle tre differenti stazioni.

Fig. 6 - Abitudini alimentari del Ratto nero nell' Isola Lachea. Staz. n 1 (n= 404).
 Fig. 6 - Food habits of Black rat in Lachea island. Staz. n 1 (n = 404).

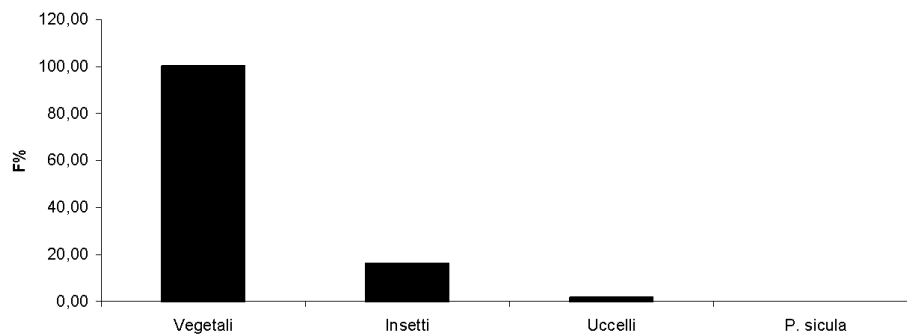


Fig. 8 - Abitudini alimentari del Ratto nero nell' Isola Lachea. Staz. n 2 (n= 172).
 Fig. 8 - Food habits of Black rat in Lachea island. Staz. n 2 (n = 172).

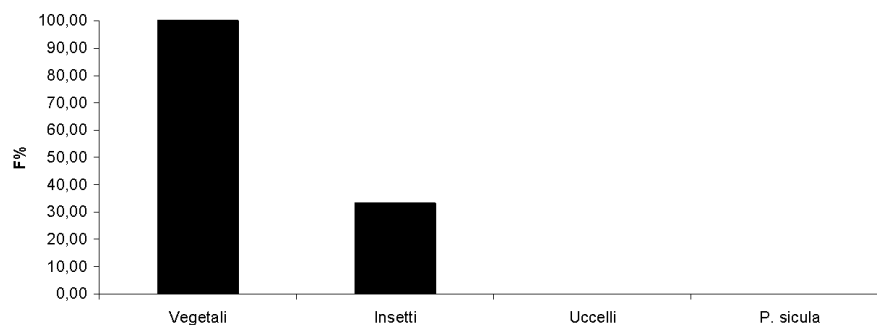
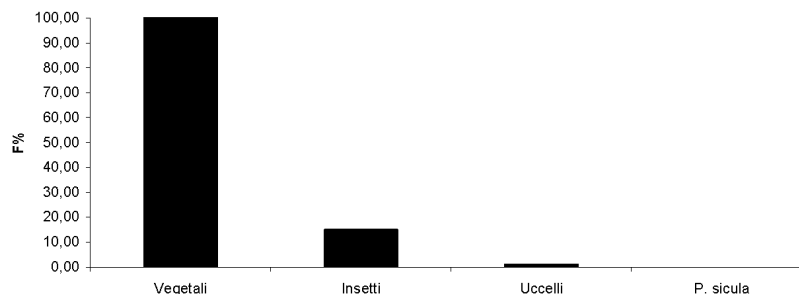
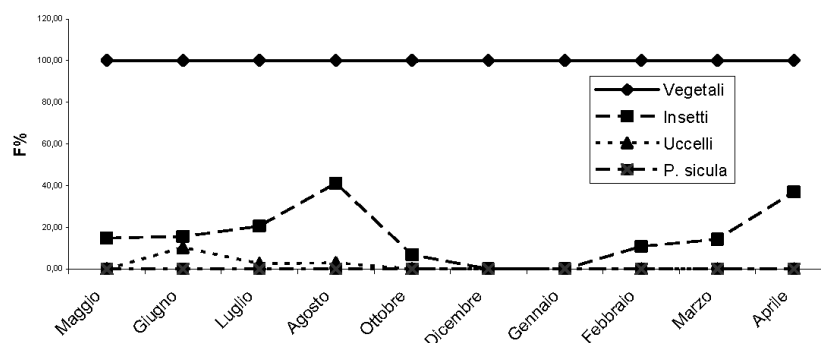


Fig. 9 – Abitudini alimentari del Ratto nero nell' Isola Lachea. Staz. n 3 (n= 114).
 Fig. 9 - Food habits of Black rat in Lachea island. Staz. n 3 (n = 114).



La componente vegetale è stata rinvenuta costantemente (100F%) durante tutti i mesi campionati; la percentuale di resti insetti è statisticamente maggiore durante il mese di Agosto ($P < 0.0000$), rispetto ai restanti mesi; la quantità di insetti in Dicembre, Gennaio, Febbraio e Marzo è statisticamente minore rispetto ai mesi di Aprile, Maggio, Giugno, Luglio e Ottobre ($P < 0.000$). Resti di uccelli sono stati rinvenuti solo durante i mesi di Giugno, Luglio e Agosto con frequenze percentuali differenti tra il picco del mese di Giugno e gli altri due mesi estivi ($P < 0.0000$).

Fig. 7 – Variazioni mensili delle abitudini alimentari del Ratto nero nell' Isola Lachea. Staz. n 1 (n= 404).
 Fig. 7 - Monthly changes in food habits of Black rat in Lachea island. Staz. n 1 (n = 404).



Le variazioni stagionali riscontrate nella staz. 1 (fig. 7) sono molto simili a quanto rinvenuto nelle analisi cumulative dei campioni, con alcune differenze riguardo gli insetti. La predazione di questo gruppo è risultata massima durante il mese di Agosto (41.18F%) con una differenza statistica rispetto a tutti gli altri mesi ($P < 0.000$) ad eccezione del mese di Aprile ($P = 0.2395$); nessuna differenza statistica esiste invece tra i mesi di Maggio, Giugno e Luglio mentre la frequenza di rinvenimento degli insetti diminuisce in modo statisticamente significativo durante il mese di Ottobre ($P < 0.0003$); significativa è pure la differenza tra Ottobre e Marzo ($P < 0.0011$). In Aprile il numero di insetti è statisticamente maggiore in modo significativo rispetto a tutti gli altri mesi ($P < 0.0000$) ad eccezione del mese di Agosto.

Il valore dell'ampiezza della nicchia è risultato pari a 0.14; nella stazione 1 tale valore è invece di 0.12, nella stazione 2 di 0.20 e nella stazione 3 di 0.10; i valori risultano inoltre minori durante i mesi invernali e maggiori durante quelli estivi (tab. II e tab. III).

Tab. II – Ampiezza della nicchia mensile calcolata sui dati cumulati.
Tab. II - Monthly niche width calculated on the whole sample group.

Aprile	0,16
Maggio	0,16
Giugno	0,21
Luglio	0,18
Agosto	0,29
Ottobre	0,14
Dicembre	0,01
Gennaio	0,00
Febbraio	0,07
Marzo	0,10
Aprile	0,15

Tab. III – Ampiezza della nicchia mensile calcolata sui dati relativi alla stazione 1.
Tab. III - Monthly niche width for the station 1.

Maggio	0,10
Giugno	0,18
Luglio	0,15
Agosto	0,26
Ottobre	0,04
Dicembre	0,00
Gennaio	0,00
Febbraio	0,07
Marzo	0,09
Aprile	0,22

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il Ratto nero è una specie generalista e onnivora (Clark 1982), maggiormente vegetariana rispetto al Surmolotto (*Rattus norvegicus*), così come osservato anche dall'analisi di campioni fecali provenienti dall'Isola Lachea. La componente di origine vegetale nelle feci è sempre presente in ogni mese dell'anno e in ogni stazione in proporzioni elevate (100 F%). E' probabile invece che la predazione nei confronti degli insetti (prevalentemente Coleotteri) e degli uccelli dipenda dalla disponibilità di queste fonti trofiche; in particolare gli uccelli, possono essere maggiormente predati durante il periodo dell'involò in quanto più facilmente accessibili e vulnerabili e in misura minore anche durante la fine del passo primaverile (Giugno), quando giungono indeboliti dopo il viaggio migratorio. La variazione nel volume degli escrementi, indice di un maggiore apporto alimentare, può invece essere messa in relazione sia alla stagione riproduttiva, come confermato dalla diminuzione delle dimensioni

degli escrementi nelle stagioni autunnale ed in quella invernale, sia alle disponibilità di trofiche, soprattutto quelle di origine vegetale; ciò è testimoniato dal trend di crescita del volume da Maggio ad Agosto e di diminuzione da Agosto a Gennaio, periodi di fase rispettivamente vegetativa e di riposo. Inoltre i ratti, durante la fase riproduttiva, si alimentano in maggiore quantità, allo scopo di immagazzinare l'energia necessaria da investire nella riproduzione e nelle cure parentali.

Il valore dell'ampiezza della nicchia è risultato basso a causa dell'elevato consumo di vegetali e per il numero limitato di categorie alimentari considerate (Prigioni 1991). I valori maggiori osservati durante la fine della primavera e i mesi estivi sono da attribuire al consumo di insetti e uccelli.

Il Ratto nero ha direttamente causato o ha contribuito all'estinzione di numerose specie di uccelli, piccoli mammiferi, rettili, invertebrati e piante, soprattutto nelle isole equatoriali (Nogales *et al.* 2006; Palmer e Pons 2001). E' la specie alloctona più distruttiva per gli uccelli marini del Mediterraneo: è ritenuto responsabile della scomparsa di colonie di Uccello delle tempeste (*Hydrobates pelagicus*), Rondone pallido (*Apus pallidus*) e della riduzione numerica di Berta maggiore (*Calonectris diomedea*) soprattutto a causa della predazione sui *pulli* ancora di piccole dimensioni e che occupano nidi scavati nei pressi di aree con elevata copertura vegetale) (Igual *et al.* 2005).

Per quanto riguarda i rettili e le lucertole del genere *Podarcis* in particolare, i dati invece sembrano essere piuttosto scarsi e contraddittori. Nell'arcipelago delle Baleari (dove sono presenti 43 differenti popolazioni insulari di *Podarcis lilfordi*), isole senza la presenza di Ratti neri si hanno popolazioni di *Podarcis lilfordi* con densità più alte in modo statisticamente significativo; tuttavia in isole dove sono presenti i ratti e sono state effettuate operazioni di eradicazione, le popolazioni di lucertole hanno densità più basse rispetto a quelle dove queste non sono state effettuate (ciò viene tuttavia considerato un effetto secondario dei veleni usati per uccidere i ratti) (Pérez-Mellado *et al.* 2008).

L'assenza di evidenze di predazione nei confronti di questa piccola popolazione di Lacertide, allo stato attuale permette di affermare che non sono evidenziabili riscontri diretti in merito a interazioni *Rattus rattus* - *Podarcis sicula ciclopica* tali da mettere a rischio la conservazione di quest'ultima. Va tuttavia considerata la predazione nei confronti degli insetti ed il consumo di vegetali da parte dei ratti: è possibile infatti un effetto indiretto di tipo competitivo nei confronti di *Podarcis sicula ciclopica*, a causa delle sue abitudini alimentari (cfr Pérez-Mellado *et al.* 2008), legate soprattutto al consumo di insetti (4-6 mm di dimensioni) (cfr AA.VV. 2008a); inoltre, viste le ridotte dimensioni dell'isola Lachea (1.3 ha) non si può escludere che il prelievo di vegetali ed insetti possa avere delle ripercussioni sulla dinamica e consistenza delle loro popolazioni, soprattutto per le specie rare (Palmer e Pons 2001). Per tale motivazione sarebbe auspicabile uno studio volto a verificare le relazioni tra la predazione del Ratto nero e la presenza di invertebrati e piante, poco comuni sull'isola.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. 2008 - *Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri*. Studi e Ricerche, 6, Arpa Sicilia, Palermo. 1-536 pp.
- AA.VV. 2008a - *Studio sullo stato della popolazione di Podarcis sicula (Rafinesque, 1810) dell'isola Lachea (Acitrezza, Ct) e interazioni con la popolazione di Rattus rattus, Linnaeus 1758*. Rapporto sulle indagini effettuate. Università di Catania. 1- 86 pp.
- CLARK D. 1982 - *Foraging behavior of a vertebrate omnivore (Rattus rattus): meal structure, sampling, and diet breadth*. Ecology 63 (3): 763-772.
- COLWELL R.R., FUTUYMA D.J. 1971 - *On the measurement of niche breadth and overlap*. Ecology 52: 567-572.
- IGUAL J.M., FORERO M.G. GOMEZ T., ORUETA J.F., ORO D. 2006 - *Rat control and breeding performance in Cory's shearwater (Calonectris diomedea): effect of poisoning effort and habitat features*. Animal Conservation 9:59-65.
- LAMBRACHT-WASHINGTON D., MOORE Y.F., WONIGEIT K., LINDAHL K.F. 2008 - *Structure and expression of MHC class Ib genes of the central M region in rat and mouse: M4, M5, and M6*. Immunogenetics 60 (3-4), 131-145.
- MARTIN J.L., THIBAUT J.C., BRETAGNOLLE V. 2000 - *Black Rats, Island characteristics, and colonial nesting birds in the Mediterranean: consequences of an ancient introduction*. Conservation Biology 14 (5): 1452-1466.
- PÉREZ-MELLADO V., HERNÁNDEZ-ESTÉVEZ J.Á., GARCÍA-DÍEZ T., TERRASSA B., RAMÓN M. M., CASTRO J., PICORNELL A., MARTÍN-VALLEJO J., BROWN R. 2008 - *Population density in Podarcis lilfordi (Squamata, Lacertidae), a lizard species endemic to small islets in the Balearic Islands (Spain)*. Amphibia-Reptilia 29: 49-60.
- NOGALES M., RODRÍGUEZ-LUENGO J.L., MARRERO P. 2006 - *Ecological effects and distribution of invasive non-native mammals on the Canary Islands*. Mammal Rev. 36: 49-65.
- PALMER M., PONS G.X. 2001 - *Predicting rat presence on small islands*. Ecography 24: 121-126.
- PRIGIONI C. 1991 - *Lo studio della dieta della Volpe Vulpes vulpes*. In Prigioni, C. (ed.). Atti I Simp. Ital. Carnivori Hystrix, (n.s.) 3: 51-62.
- SARÀ M. 1998 - *I mammiferi delle isole del Mediterraneo. Storia dei popolamenti, ecologia e conservazione*. L'Epos, Palermo.
- TADDEI A. 1949 - *Le Lacerte (Archaeolacerte e Podarcis) dell'Italia peninsulare e delle isole*. Comment. Pontificia Acad. Scient., 13 (4): 197-274.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia la Direzione della Riserva "Isola Lachea e Faraglioni dei Ciclopi" per l'autorizzazione ad effettuare lo studio e per la collaborazione logistica.