

Alcune considerazioni sul popolamento a Odonati delle piccole isole circumsarde

CARLO UTZERI* e MARINA COBOLLI**

**Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università «La Sapienza»
Viale dell'Università 32, 00185 Roma.*

***Dipartimento di Scienze Ambientali, Università dell'Aquila
Via Vetoio, località Coppito, 67100 L'Aquila.*

Key words: Circumsardinian Islands, Sardinia, Odonata, Zoogeography.

SUMMARY

Twenty five dragonfly species (11 Zygoptera and 14 Anisoptera) were recorded from 27 of the circumsardinian islets. A partial correlation test, applied to islets' numbers of species and either islets' surface and distance from the mainland of Sardinia or surface and height, shows that surface is the only one variable significantly correlated to number of species. The same is shown by a stepwise multiple regression analysis, with number of species as the dependent variable and islets' surface, height and distance from the Sardinian coast as the independent variables. In determining dragonfly population abundance and variety, the presence of water, as well as water stability, are probably factors of major importance. In fact, while only the larger islets, in which somewhat larger and permanent water bodies are present, possess a relatively abundant and diversified dragonfly population, even some very small islet, in which only small temporary ponds were recorded, guested a greater number of species in rainy than in dry years. Also, the dragonfly population of these islets was more abundant and diversified than that of those in which water bodies were absent at all.

I dati faunistici contenuti nella presente comunicazione, salvo dettagli minori sono stati già pubblicati (Utzeri e Cobolli, 1993); tuttavia, l'utilità di unire in un volume monografico tutti i contributi prodotti su materiale delle piccole isole circumsarde, ci ha indotto a rimetter mano all'argomento, apportando gli aggiornamenti del caso al quadro faunistico già fornito ed operando ulteriori elaborazioni la cui utilità giace soprattutto nei confronti che sarà possibile effettuare con analoghe elaborazioni effettuate per altri gruppi di animali.

Gli Odonati non sono insetti privilegiati per argomenti di zoogeografia, almeno su piccola scala geografica. Non sono soggetti a differenziarsi in popolazioni localmente isolate e quindi non contribuiscono con nuove entità tassonomiche (né per la scienza né in senso corologico) al successo di indagini quali quelle coordinate da Baccio Baccetti sulle piccole isole della Sardegna, al contrario di molte altre famiglie di artropodi. Questo è certamente dovuto alla loro grande mobilità, grazie alla quale le piccole popolazioni insulari difficilmente restano isolate, e quindi difficilmente si differenziano, dalle popolazioni di origine.

In realtà gli Odonati sono perfettamente attrezzati per la dispersione; possiedono un corpo allungato, aerodinamico e 4 grandi ali (sub)uguali a controllo muscolare diretto. Queste caratteristiche conferiscono a una libellula una scarsa resistenza aerodinamica e un carico alare assai basso - anche relativamente alle dimensioni assolute - e quindi la possibilità di economizzare molta energia durante il volo. Perciò molte libellule possono restare in volo per parecchie ore consecutive, battendo attivamente le ali o planando come alianti. Un insetto che passa molto tempo in volo è automaticamente soggetto all'azione del vento e se per giunta, come nel caso delle libellule, è capace di volare attivamente, diventa così padrone del mondo aereo come gli Uccelli tra i Vertebrati.

Le due proposizioni precedenti, cioè la scarsa tendenza a differenziarsi in popolazioni locali e le grandi potenzialità dispersive, servono a introdurre il fatto che nell'intraprendere una indagine sugli Odonati delle piccole isole circumsarde, la nostra curiosità non era tanto legata agli aspetti qualitativi del popolamento quanto alla sua dinamica, in particolare alla possibilità che, saltuariamente o con una certa regolarità, in queste piccole isole si riproducesse, e magari sopravvivesse per qualche anno, qualche libellula. In effetti, durante queste campagne, è stata documentata la possibilità, almeno per certe libellule, di attraversare ampi bracci di mare (Dell'Anna e Utzeri, 1991) e inoltre già uno di noi aveva compiuto indagini analoghe che dimostravano la capacità delle libellule di raggiungere isolette non lontane dalla costa (Utzeri, 1988; Utzeri e Falchetti, 1990). La dispersione e la colonizzazione sono strettamente legate e in questi ultimi anni siamo stati testimoni proprio di vicende di dispersione, colonizzazione, estinzione e ricolonizzazione - specie nelle isole più piccole - assistendo, sia pur su scala ridottissima, ad alcuni di quei fenomeni che sono alla base delle teorie dei popolamenti insulari (MacArthur e Wilson, 1967).

La tab. I riassume i principali dati sul popolamento. Questa tabella contiene una specie in più (25 in totale) rispetto a quella di Utzeri e Cobolli (1993); si tratta di *Calopteryx virgo*, segnalata da Fimiani e D'Antonio (1985) per Caprera su un vecchio reperto di collezione (1938) e non ritrovata né da Bucciarelli et al. (1983) né da noi. Questa tabella riporta anche una specie in più per l'isola di Sant'Antioco, raccolta come larva da R. Manconi - che ringraziamo. Il popolamento totale (i nostri dati più quelli di letteratura) delle piccole isole (25 specie) rappresenta pertanto il 55.6% del popolamento dell'isola madre (45 specie; per i criteri di valutazione del popolamento della Sardegna cf. Utzeri e Cobolli, 1993). Sia gli Zigotteri (11 specie) che gli Anisotteri (14 specie) vi sono rappresentati in proporzioni non significativamente diverse che sull'isola madre (rispettivamente 18 e 27 specie; chi quadrato = 0.0026; $P > 0.90$).

Abbiamo saggiato la regressione del numero di specie presenti in ciascuna isoletta rispetto alla superficie, altezza massima e distanza dalla costa delle isolette stesse (tab. II). Il popolamento considerato è quello attuale, cioè effettivamente riscontrato da noi, tralasciando le specie segnalate esclusivamente in letteratura perchè potrebbero essere effettivamente scomparse dalle rispettive iso-

Tab. I - Il popolamento a Odonati delle piccole isole circumsarde.

isole	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
ZYGOPTERA																												
1 - <i>Calopteryx virgo</i>											L																	
2 - <i>Sympecma fusca</i>	+										+																	
3 - <i>Chalcolestes viridis</i>	r									R	+																	
4 - <i>Lestes barbarus</i>	R	R			R	r	R			R																		
5 - <i>Lestes virens virens</i>	R	R					r			R													r					
6 - <i>Lestes macrostigma</i>	R																											
7 - <i>Ischnura genei</i>	R	r	+		R	R				R	r					L	+						R	R			+	
8 - <i>Cercion lindenii</i>							r			L													L					
9 - <i>Coenagrion scitulum</i>	r																						R	R				
10 - <i>Erythromma viridulum</i>	R									R	R													+				
11 - <i>Ceragrion tenellum</i>			+							L	+												R	R				
Tot. Zigotteri / isola	8	3	2		2	1	4			7	6						1	1					4	5			1	
Tot. Zigotteri riproducentisi	5	2			2	2				5	1												3	3				
ANISOPTERA																												
1 - <i>Aeshna mixta</i>	R	?	+		?	?	?			R	r		?	?			+	?					?		+	?		
2 - <i>Aeshna affinis</i>	?	?	?		r	?	?						?	?			?	?					?	?	?	?		
3 - <i>Aeshna isosceles</i>																							r	r	?			
4 - <i>Anax imperator</i>	R	?			R		?			R	R	+				L	?						R	R	+	?		
5 - <i>Anax parthenope</i>	R	?	+				r	?		R	R				?		?						R	R	+	+		
6 - <i>Hemianax ephippiger</i>																												
7 - <i>Orthetrum trinacia</i>	R																											
8 - <i>Orthetrum anceps</i>	r										+						R						r	R				
9 - <i>Orthetrum cancellatum</i>	R	r			R	R				R	R													R	R			
10 - <i>Crocothemis erythraea</i>	R	R			r	+				R	R											?	+		R	R		+
11 - <i>Sympetrum fonscolombeii</i>	R	?	+	+	+	+				R	R	?	+	+	+	+	?	+	?	+	+	+	L	r	L		+	
12 - <i>Sympetrum striolatum</i>	R	?	+		?				+	R	R	?					+	?		?		+		r			?	
13 - <i>Sympetrum meridionale</i>	r	+	+		+	+		+	+		?							?	?		?	?	R	r			+	
14 - <i>Trithemis annulata</i>	R	+								R	R																	
Tot. Anisotteri / isola	11	5	6	1	6	2	5	2	2	10	8	2	1	2	1	3	3	1	5	2	2	2	8	11	1	3	5	
Tot. Anisotteri riproducentisi	9	1			2	1				8	7						1						5	6				
Tot. specie / isola	19	8	8	1	8	3	9	2	2	17	14	2	1	2	1	3	4	1	6	2	2	2	12	16	1	3	6	
Tot. specie riproducentisi	14	3			4	3				13	8						1						8	9				

1-Asinara; 2-Piana di Asinara; 3-Spargi; 4-Spargiotto; 5-Budelli; 6-Razzoli; 7-Santa Maria; 8-La Presa; 9-Barrettini; 10-Maddalena; 11-Caprera; 12-Santo Stefano; 13-Le Bisce; 14-Mortorio; 15-Soffi; 16-Tavolara; 17-Molara; 18-Molarotto; 19-Serpentara; 20-Cavoli; 21-Il Toro; 22-La Vacca; 23-Sant'Antioco; 24-San Pietro; 25-Piana di San Pietro; 26-Il Catalano; 27-Maldiventre. R=riproduzione accertata; r=riproduzione probabile; +=semplice presenza; ?=identificazione incerta; L=solo letteratura (cf anche Utzeri & Cobolli, 1993).

lette e la distanza delle singole isolette dalla costa è stata misurata fra i punti più prossimi delle coste delle isolette e della Sardegna (è stata esclusa dall'elaborazione l'Isola Piana di San Pietro, per la quale non disponiamo dei dati dimensionali). Un test di correlazione parziale (STATGRAPHICS 3.0) fra numero di specie (inserito come radice quadrata + 0.5 - Sokal e Rohlf, 1969) e area delle isole e loro distanza dalla terra madre, mostra che l'unica variabile

Tab. II - Area, altezza, distanza dalla costa e popolamento a Odonati (numero di specie) di alcune isolette circumsarde. Il numero di specie è quello verificato nella presente indagine e ne sono stati quindi esclusi i dati di letteratura..

isola	area (ha)	altezza max (m)	distanza dalla Sardegna (m)	numero attuale di specie
Asinara	5.181	408	1.850	19
Piana (Asinara)	121	23	630	8
Spargi	424	153	2.400	8
Spargiotto	11	47	4.200	1
Budelli	174	88	7.300	8
Razzoli	174	65	8.430	3
Santa Maria	188	49	8.890	9
La Presa	29	49	11.200	2
Barrettini	10	39	8.700	2
Maddalena	2.024	159	1.480	15
Caprera	1.581	212	1.170	13
Santo Stefano	306	101	1.020	2
Le Bisce	30	21	550	1
Mortorio	57	77	3.000	2
Soffi	44	30	1.900	1
Tavolara	594	565	1.850	3
Molara	350	161	1.700	2
Molarotto	3	51	5.450	1
Serpentara	32	54	3.220	6
Cavoli	42	40	740	2
Il Toro	13	112	17.220	2
La Vacca	9	65	11.520	2
Sant'Antioco	10.950	271	900	10
San Pietro	5.111	192	5.930	16
Il Catalano	1	12	10.800	3
Maldiventre	89	18	7.050	6

significativamente correlata al numero delle specie è l'area ($r_{\text{parziale}} = 0.57$; $P < 0.01$). Lo stesso test, per il numero di specie (trattato come sopra) versus area e altezza massima, mostra di nuovo l'area come l'unica variabile correlata significativamente al numero delle specie ($r_{\text{parziale}} = 0.48$; $P < 0.05$). Analogamente, un test di regressione multipla a passi successivi (STATGRAPHICS 3.0), con il numero di specie come variabile dipendente e l'area, l'altezza e la distanza dalla costa delle isole come variabili indipendenti, mostra che l'unica variabile capace di spiegare una porzione significativa della varianza è l'area ($F = 12.89$; $r^2 = 0.35$; $P < 0.002$), in accordo con la teoria della biogeografia insulare (MacArthur e Wilson, 1967). Tuttavia seppure la correlazione fra area e numero di specie è in accordo con la teoria generale, c'è da considerare con una certa prudenza il valore predittivo di questa analisi in questa scala di grandezze/altezze/distanze. Le isolette più grandi sono certamente più diversificate e soprattutto contengono corpi d'acqua permanenti e di estensione maggiore; il

loro popolamento è parimenti ben diversificato e costituito sia da popolazioni autoctone che da individui dispersi di provenienza alloctona, mentre solo individui dispersi potrebbero trovarsi sulle isolette più piccole. Ma in alcune delle isolette di dimensioni medio-piccole (Piana di Asinara, Spargi, Budelli) o piccole (Spargiotto), stagni di 10-20 m di diametro ospitavano, in alcuni anni, popolamenti in apparenza locali di 8 specie, mentre in altri anni gli stessi popolamenti erano evidentemente estinti a causa della siccità (gli stessi stagni erano asciutti). Un'analisi più rigorosa dovrebbe probabilmente basarsi su frazioni omogenee del popolamento; ma se consideriamo esclusivamente la frazione autoctona, possiamo contare su un numero di isole troppo esiguo, e se consideriamo esclusivamente la frazione dispersa, dobbiamo escludere le isole con popolamento autoctono, perchè in queste la frazione immigrata non è praticamente distinguibile da quella di origine locale. Quanto all'altezza, c'è da osservare che in genere le isole più grandi sono anche più alte (con l'eccezione di Tavolara - che è la più alta di tutte pur essendo di dimensioni medie), mentre l'aspettativa che all'aumentare della distanza diminuisca il numero delle specie (MacArthur e Wilson, 1967) non è rispettata, malgrado le isole più grandi siano anche tra le più vicine alla costa della Sardegna. Questo può essere dovuto al fatto che le isolette circumsarde sono spesso raggruppate in arcipelaghi (per es. di La Maddalena, del Sulcis, ecc.), in cui ciascuna isola può fungere da ponte per le altre, sicchè ciascuna può essere raggiunta da varie direzioni e potrebbe essere inappropriato considerare la loro distanza dalla costa della Sardegna. Ma d'altro canto, volendo prendere in considerazione le distanze dalle isolette vicine, anche la scelta di questo criterio non sarebbe priva di interrogativi: per esempio, le isole vicine andrebbero considerate in ogni caso o solo se poste verso l'isola madre? E andrebbero considerate solo se più grandi dell'isola di riferimento o anche se più piccole? È intuitivo che nelle due copie di alternative l'influenza del popolamento potrebbe essere diversa. Ma, come abbiamo detto prima, forse le libellule non sono il materiale migliore per un'analisi siffatta (almeno su questa scala), perchè probabilmente le distanze massime delle isolette (17 km per Il Toro) sono molto al di sotto delle possibilità di volo di molte delle specie sarde.

Apparentemente, nel determinare il popolamento delle piccole isole, la presenza e la durata dell'acqua durante l'anno è più importante di altri fattori. Infatti le libellule sono anfibioteiche e sia l'uovo che la larva della maggior parte delle specie si sviluppano in acqua. L'importanza dell'acqua, nelle piccole isole circumsarde, è variabile e, almeno per quanto attiene ai rapporti con gli odonati, le isole possono essere divise in tre gruppi ecologicamente distinti: (1) un primo gruppo (Asinara, Maddalena, Caprera, Sant'Antioco e San Pietro) contiene isole con corpi d'acqua permanenti che per morfologia e dimensioni sono adatti allo sviluppo completo di odonati. Le acque son rappresentate da piccoli laghi di sbarramento, stagni, fossi, ecc.. Queste isole presentano un popolamento autoctono relativamente ben diversificato, con popolazioni anche abbondanti e costanti negli anni. (2) Un secondo gruppo (Piana di Asinara, Spargi, Spargiotto, Budelli, Santa Maria, Razzoli, Molara, Mortorio) compren-

de isole provviste di acque temporanee o saltuariamente permanenti. Le acque sono in genere di tipo stagnante, ma anche canalizzate. Va da sé che queste isole, in anni particolarmente piovosi, potrebbero essere incluse nel primo gruppo. Il popolamento di queste isole è solo parzialmente autoctono e una sua frazione importante è costituita da individui dispersi dall'isola madre o da altre isolette provviste di popolazioni stabili. (3) Il terzo gruppo (La Presa, Barrettini, Santo Stefano, Le Bisce, Soffi, Tavolara, Molarotto, Serpentara, Cavoli, Il Toro, La Vacca, Il Catalano, Maldiventre) è costituito da isolette o completamente prive di acqua o con corpi d'acqua (permanente o temporanea) non adatta agli odonati o perchè eccessivamente invasi da vegetazione acquatica o perchè effimeri. Alcune di queste potrebbero, in alcuni anni, essere incluse nel gruppo precedente e viceversa. Il popolamento di queste isolette è prevalentemente o quasi esclusivamente di natura dispersa.

In base alle nostre osservazioni sulle modificazioni ecologiche e sulle conseguenti modificazioni del popolamento delle piccole isole circumsarde, specie il popolamento delle isolette del secondo e terzo gruppo, a causa della discontinuità della presenza di acqua e della prevalenza della componente dispersa, si presenta instabile e soggetto a cambiamenti. In annate molto piovose, quando gli avvallamenti del terreno restano inondata per parecchi mesi, alcuni colonizzatori possono avere successo e produrre un popolamento locale capace di durare per uno o più anni consecutivi, fino a che un'annata particolarmente arida causerà l'estinzione di un certo numero o di tutte le specie. Poi, in un susseguente periodo di anni ad alta piovosità, avrà luogo il successo di una nuova colonizzazione e si formerà un popolamento simile o parzialmente dissimile dal precedente. Infatti, seppure è vero che alcune specie sono colonizzatrici più pronte di altre (per esempio, almeno nella nostra esperienza, quelle dei generi *Ischnura* e *Sympetrum*), non sempre tutte le stesse specie possono riuscire a colonizzare gli habitat di nuova formazione nello stesso tempo. Le segnalazioni in letteratura di specie da noi non più ritrovate, seppure limitatamente ad alcune delle isolette, sostengono questa affermazione. D'altro canto, un certo numero di individui dispersi invade probabilmente ogni anno anche le isolette maggiori; questo numero sarà tanto più grande quanto più grande è la «capacità di cattura» dell'isola stessa. Questi individui, soffermandosi in periodo riproduttivo a condividere con le popolazioni locali i corpi d'acqua permanenti, contribuiscono a rendere il popolamento delle piccole isole circumsarde più abbondante e vario.

RICONOSCIMENTI

Esprimiamo un sincero ringraziamento a Adolfo Cordero per l'aiuto nell'elaborazione statistica dei dati. Le ricerche sono state supportate con fondi CNR e MURST, quote 40% e 60%.

BIBLIOGRAFIA

- BUCCIARELLI I., GALLETTI P.A. e PAVESI M., 1983. Attuali conoscenze sul popolamento odonatologico della Sardegna. Lav. Soc. ital. Biogeogr. (NS) 8: 465-544.
- DELL'ANNA L. e UTZERI C., 1991. A male of *Sympetrum striolatum* (Charp.) in flight over the Tyrrhenian sea (Anisoptera: Libellulidae). Notul. odonatol. 3(7): 111-112.
- FIMIANI P. e D'ANTONIO C., 1985. Segnalazioni faunistiche italiane. Boll. Soc. entomol. ital. 117(8-10): 182-184.
- JOHNSON C.G., 1969. Migration and dispersal of insects by flight. Methuen & Co. Ltd, London. XXII+763 pp..
- MCCARTHER R.H. e WILSON E.O., 1967. The theory of island biogeography. Princeton Univ. Press, Princeton. XI+203 pp..
- SOKAL R.R. e ROHLF F.J., 1969. Biometry. W.H. Freeman & Co., San Francisco. XXI+776 pp..
- UTZERI C., 1988. Odonati dell'Isola Montecristo (Arcipelago Toscano). Boll. Ass. Romana Entomol. 42: 1-8 (1987).
- UTZERI C. e FALCHETTI E., 1990. Odonati delle Isole Ponziane. Boll. Ass. Romana Entomol. 44: 29-31 (1989).
- UTZERI C. e COBOLLI M., 1993. Ricerche zoologiche della nave oceanografica «Minerva» (C.N.R.) sulle isole circumsarde. XIV. Gli Odonati delle isole circumsarde (Odonata). Ann. Mus. civ. St. nat. «G. Doria» 89: 457-476.