

## Osservazioni conclusive sul XXX Congresso della Società Italiana di Biogeografia (Olbia, 17-20 maggio 1994)

ROBERTO POGGI e VALERIO SBORDONI\*

*Museo Civico di Storia Naturale «G. Doria», Via Brigata Liguria 9, 16121 Genova*

*\*\*Dipartimento di Biologia, Università di Roma «Tor Vergata»,  
Via della Ricerca Scientifica, 00173 Roma*

È la terza volta che, nell'arco di un trentennio, la Società Italiana di Biogeografia torna in Sardegna: è il segno questo dell'interesse del tutto speciale che questa isola suscita nella nostra comunità scientifica. Nei due precedenti convegni, svoltisi nel 1964 e nel 1980, l'attenzione dei biogeografi era rivolta a completare e riordinare le conoscenze sui popolamenti animale e vegetale della grande isola e ad interpretare le complesse dinamiche storiche e biologiche che ne hanno modellata l'attuale fisionomia. Questo convegno invece è stato specificamente dedicato alle piccole isole circumsarde, un mondo di straordinario interesse naturalistico, fino a ieri scarsamente studiato ed ora, sempre più insistentemente, sottoposto alla minaccia dello «sviluppo» turistico.

Il congresso conclude quasi un decennio di campagne di raccolta condotte su queste isole da una folta schiera di biogeografi con l'ausilio delle navi oceanografiche del CNR, dapprima la «Minerva» e più recentemente l'«Urania». Tali campagne fanno parte di un più ampio progetto di esplorazione naturalistica delle piccole isole del Mediterraneo promosso da Baccio Baccetti. La nave oceanografica ha costituito un insostituibile supporto a queste ricerche, non soltanto in quanto mezzo idoneo al raggiungimento di aree remote, non servite da mezzi pubblici o per le ovvie facilitazioni logistiche (vitto, alloggio, corrente elettrica, laboratori, computer etc.), ma anche per il fatto di rappresentare una «field station» mobile, un punto di incontro ove vengono spontaneamente promossi il dialogo, la discussione e la collaborazione tra ricercatori di diversa estrazione, età ed esperienza.

Lo studio delle importanti collezioni radunate nel corso di queste ricerche, integrato dall'esame dei pochi dati di letteratura e dei materiali inediti provenienti da altre raccolte, ha già prodotto in breve tempo i primi risultati, consistenti in una serie di contributi, pubblicati soprattutto sulle pagine degli Annali del Museo civico di Storia naturale «G. Doria». Con un'accettabile conoscenza dell'esistente (da considerarsi addirittura rilevante se confrontata con quella nota fino ad un recente passato) sono parse disponibili le basi necessarie per

tentare una analisi biogeografica del popolamento microinsulare sardo; questa è stata la genesi che ha portato il Consiglio Direttivo della S.I.B. a proporre per il XXX Congresso della Società l'argomento «Le piccole isole circumsarde e il loro significato biogeografico», tenuto anche conto della concomitante evoluzione degli studi botanici sulle stesse isole, che hanno subito negli ultimi anni una considerevole accelerazione, col conseguimento di importanti risultati.

Nel complesso si è trattato di un congresso ottimamente organizzato, fatto di cui ci rallegriamo con i colleghi dell'Università di Sassari, particolarmente vivace, stimolante e assai produttivo sotto il profilo della discussione. Dal confronto dei risultati ottenuti dai diversi taxa e a volte con diverse metodologie, si ricava una visione d'insieme sul popolamento animale e vegetale delle piccole isole circumsarde e una interpretazione storico/dinamica del suo divenire sufficientemente articolata ed esauriente. Permangono tuttavia lacune per alcuni gruppi animali potenzialmente importanti per le analisi biogeografiche come le formiche, i Coleotteri Tenebrionidi, gli Pseudoscorpioni e i Nematodi terrestri. Per questi taxa il materiale è stato raccolto, ma l'elaborazione non è stata ancora completata. In altri casi invece le ricerche sono state purtroppo limitate ad alcune singole isole od arcipelaghi, per cui non sono attualmente disponibili i dati globali per tutte le isole circumsarde (ciò vale in particolare per i Gasteropodi, i Tardigradi, gli Acari e i Tricotteri).

Un tema poco sviluppato in passato, nei precedenti convegni della S.I.B., che ha trovato un adeguato spazio di discussione in questo congresso, è stato quello relativo al metodo e alla significatività delle procedure di campionamento. La rilevanza di questo tema è ovvia quando si vogliono trarre conclusioni biogeografiche non solo di tipo qualitativo dallo studio di uno o più sistemi insulari. Tra i problemi analizzati (Argano e Manicasteri; Carpaneto e Piattella; Cobolli, Lucarelli e Sbordoni) spiccano quelli relativi al significato di raccolte condotte da specialisti o non specialisti, alla definizione dello sforzo ottimale di cattura, alla standardizzazione, alla possibilità infine di un controllo a posteriori della attendibilità dei campionamenti. Il dato confortante che emerge da queste valutazioni è che almeno per i gruppi maggiormente rappresentati nelle varie isole, che tendono quindi a costituire popolazioni consistenti, e a valenza fenologica non eccessivamente ristretta, i campionamenti sono ragionevolmente rappresentativi e suscettibili dunque di analisi quantitative dirette a evidenziare i pattern generali del popolamento.

Un dato assai interessante e inatteso nelle sue dimensioni è la quota di biodiversità che le piccole isole circumsarde esprimono, rispetto all'isola maggiore. Per quanto tali raffronti vadano considerati con cautela, derivando dalla analisi di un numero limitato di taxa campione, eterogenei per grado di conoscenza e accuratezza dei campionamenti, essi tuttavia documentano l'esistenza di quote assai elevate di diversità. Con l'approfondimento delle conoscenze è molto probabile che queste quote tendano ad aumentare piuttosto che a diminuire. Così, nelle isolette, troviamo circa il 50% delle piante superiori note per la Sardegna, il 43% delle Briofite e quasi il 60% degli animali, sulla base del seguente dettaglio:

27% Coleotteri Curculionidi, 32% Col. Pselafidi, 33% Anfibi, 38% Col. Crisomelidi, 45% Col. Carabidi, 48% Uccelli (nidificanti), 50% Chilopodi, 53% Odonati e Lepidotteri Ropaloceri, 55% Coleotteri Scarabeoidei, 71% Ortotteroidei, 89% Rettili, 95% Crostacei Copepodi Arpacticoidi dulcacquicoli, 100% Dermatteri, e ben 104% Crostacei Isopodi terrestri. Risulta anche da queste stime che le isolette circumsarde ospiterebbero circa il 10% del contingente faunistico presente in tutto il territorio nazionale (isole maggiori comprese) e circa il 20% di quello floristico.

Appare evidente dunque per queste isole il ruolo di riserve privilegiate della biodiversità, con un buon rapporto specie/area. A questo proposito è ovviamente importante il significato degli endemismi che verrà discusso in seguito. Nel corso del congresso è stato anche indagato un altro livello della biodiversità, quello genico, cioè quello relativo al differenziamento genetico tra individui e popolazioni. Da questo punto di vista le isole circumsarde costituiscono un vero e proprio laboratorio naturale per lo studio della divergenza evolutiva. È molto probabile che scegliendo opportunamente dei taxa di studio in base alla loro vagilità possano essere riconosciuti ed analizzati vari modelli di differenziamento genetico tra popolazioni delle varie isole: da strutture di tipo metapopolazionale, con alti tassi di estinzione-ricolonizzazione e demi più o meno collegati tra loro da flusso genico, a situazioni relittuali, in cui il processo di divergenza in isolamento è ormai definitivamente avviato. Le due comunicazioni presentate da M. Cobolli et alii e da E. De Matthaëis et alii, rispettivamente sulle farfalle del complesso *Coenonympha corinna* e sul Crostaceo Anfipode sopralittorale *Orchestia montagui* esemplificano questi rapporti in due organismi caratterizzati da diversa ecologia e capacità e modalità dispersive.

L'interpretazione del popolamento floristico e faunistico delle piccole isole in oggetto è stata ovviamente facilitata dalla disponibilità di una sintesi sulla biogeografia sarda già realizzata da Baccetti nel 1964 (X Congresso S.I.B., Sassari) e soprattutto dalla più recente messa a punto dello stesso Autore del 1980 (XXIII Congresso S.I.B., Cala Gonone), che ha preso in considerazione tutti i nuovi dati che nel frattempo erano stati elaborati sull'argomento.

Il modello di biogeografia storica maggiormente accreditato ipotizza che i tre blocchi corso, sardo e dell'Iglesiente si siano staccati dal settore catalano fra l'Oligocene superiore e il Miocene inferiore, circa 25-28 milioni di anni fa, per traslare, ruotando, verso Est. Raggiunta più o meno la posizione attuale nel Tortoniano (13 milioni di anni fa), la Sardegna avrebbe poi avuto occasioni di collegamento con altre terre emerse (in particolare appenniniche) durante la ben nota crisi di salinità del Mediterraneo, nel Miocene superiore (Messiniano), circa 5,5-6 milioni di anni fa.

Per quanto riguarda più strettamente le piccole isole va poi ricordata, sulla base degli aggiornati ed accurati studi di Ulzega, la grande importanza delle oscillazioni del livello marino riscontrate nel Pleistocene e nell'Olocene. Infatti le isole satelliti sono abbastanza vicine alla Sardegna e ne sono separate da bracci di mare relativamente poco profondi, cosicché nei periodi glaciali, con abbassamento del livello marino (durante la glaciazione würmiana sino a -120

metri rispetto al livello attuale), le isolette si riunivano all'isola madre formando un unico complesso, ovviamente di superficie maggiore rispetto all'attuale estensione della Sardegna. Nei periodi interglaciali il livello marino si alzava, la superficie dell'isola madre si riduceva e quasi tutte le isolette finivano sommerse, lasciando in emersione solo le zone cacuminali di quelle più elevate.

Per un primo gruppo di isolette (Molarotto, Mortorio, Serpentara, Toro, Vacca, etc.) la effettiva separazione dalla Sardegna avvenne prima dell'Olocene, mentre per un secondo gruppo (ad es.: Bisce, Cavoli, Piana di S.Pietro, Mal di Ventre, Foradada, Piana dell'Asinara, etc.) essa poté realizzarsi solo successivamente al passaggio Pleistocene- Olocene, ossia non prima di circa 10.000 anni fa.

Ai fattori paleogeografici si sono naturalmente accompagnati quelli climatici. I differenti paleoclimi succedutisi nel corso di tutto il Quaternario hanno così contribuito a rimodellare, a ondate progressive, l'aspetto floristico e faunistico delle piccole isole.

Ad ogni fase di emersione si è accompagnata una corrente migratoria di dispersione (sia attiva che passiva) a partire dalla vicina Sardegna. Queste colonizzazioni non sempre hanno portato ad una stabilità di presenza di specie sulle isolette; per numerosi animali, soprattutto i volatori, e per molte piante tali processi di colonizzazione, seguiti spesso da estinzioni locali, si devono considerare tuttora in atto.

Del contingente faunistico autoctono (premiocenico) si trova traccia in vari gruppi animali, soprattutto in quelli meno vagili e maggiormente legati al suolo. Alcuni Acari Oribateidi di Tavolara e Molara dei generi *Zygoribatula* e *Peloribates*, sono affini a specie iberiche (Bernini e Magari); un genere di Coleotteri Pselafidi endogei, *Trogasteropsis*, è presente in Catalogna e in Sardegna (Poggi), *Cathormiocerus sardous* e *Pseudorhinus laesirostris* (Col. Curculionidae) sono endemiti sardi ad affinità iberica (Osella e Zuppa); infine, tra i Coleotteri Carabidi, *Typhloreicheia* è un genere endogeo westmediterraneo (Casale e Vigna Taglianti).

Per altri gruppi si può invece supporre che la colonizzazione dalla Sardegna sia avvenuta in tempi relativamente recenti: ad es. per i Chilopodi (Foddai et alii), per molti Col.Carabidi (Casale e Vigna Taglianti), per i Lepidotteri (Cobolli, Lucarelli e Sbordonì) e per gran parte delle entità botaniche (Arrigoni e Bocchieri).

Nel loro complesso flora e fauna delle piccole isole non differiscono in modo significativo da quelle dei prossimi territori costieri sardi. Il popolamento dell'arcipelago di S.Pietro e S.Antioco ha ovviamente una facies «sulcitana» ben diversa da quella «gallurese» riscontrabile nei settori di Maddalena e Tavolara: nell'arcipelago della Maddalena poi si evidenzia un notevole influsso da parte delle specie corse.

In generale i corotipi faunistici dominanti sono quelli mediterranei (più in particolare tirrenici). che si attestano in genere attorno al 50%, mentre sono ridotti gli elementi europei e quelli ad ampia diffusione (Tardigradi a parte).

Molti endemiti dell'isola madre si ritrovano nelle prospicienti isole satelliti,

ma talora gli endemiti sono strettamente microinsulari: vedansi i casi delle sei nuove specie di Acari Oribateidi di Tavolara e Molara (Bernini e Magari), di vari Ortotteroidei (*Ectobius sardous* dell'Arcipelago della Maddalena, *Odontura festai* di Vacca e S. Antioco, *Rhacocleis minerva* dell'Arcipelago della Maddalena, *Rhacocleis grisea* di Serpentara, *Grylotalpa vigintiunum* dell'Arcipelago della Maddalena e di Molara) (Baccetti), dei Carabidi *Cicindela campestris saphyrina* di S. Pietro e *Typhloreicheia arganoi* dell'Asinara (Casale e Vigna Taglianti), dello Pselafide *Trogasteropsis coecus* di S. Pietro (Poggi), dei Curculionidi *Dolichomeira philippi* e *D. plumbariae* di S. Antioco, *Pseudomeira incognita* di Serpentara, *P. sinuariae* dell'Asinara, *P. occidentalis* di S. Pietro, *Cathormiocerus sardous* di Tavolara, *Amaurorhinus cesaraccioi* di Caprera (Osella e Zuppa), di Poggiana *pilosella* Argaman, Imenottero Sclerogibbide di Molarotto e dei Rettili *Podarcis tiliguerta ranzii* di Molarotto e *P. tiligurto toro* del Toro (Poggesi et alii), per non parlare delle eccezionali scoperte nel campo dei Crostacei interstiziali effettuate da Cottarelli e solo in parte pubblicate. È evidente l'interesse che questi endemismi suscitano per future dettagliate indagini filogenetiche e microevolutive.

Le isole maggiormente estese (Asinara, S. Pietro, S. Antioco, Maddalena) per la più elevata differenziazione ambientale ospitano un numero più alto di specie animali e vegetali, numero che in generale risulta significativamente correlato al logaritmo della superficie insulare. Fermo restando il trend generale, succede a volte che isole relativamente piccole presentino una eterogeneità di specie maggiore di quella di isole più grandi. Ciò vale ad esempio per le piante di Tavolara (Arrigoni e Bocchieri), ove però la diversità di specie è maggiormente spiegata dalla eterogeneità ambientale dovuta all'altitudine, altro parametro che in vari taxa risulta significativamente correlato con il numero di specie. Interessante e curioso è il dato di Figarolo, isola di modeste dimensioni, caratterizzata da una elevata diversità di specie di Chilopodi (Foddai et alii). In generale, dunque, le attese della teoria dell'equilibrio insulare vengono rispettate per quelle variabili, come appunto la superficie dell'isola o la sua altezza, che documentano prevalentemente l'effetto dei tassi di estinzione. Vengono al contrario disattese le correlazioni con quelle variabili, come la distanza dall'isola madre o la distanza da altre isole, che, secondo Mac Arthur e Wilson, dovrebbero esprimere la variazione nei tassi di immigrazione. È probabile che il mancato accordo con la teoria sia almeno in parte dovuto alla particolare configurazione geografica delle isolette indagate, che si traduce in una ridotta varianza degli indici di distanza.

L'attuale composizione delle comunità animali presenti sulle piccole isole è pertanto il risultato dell'interazione degli eventi geografici e climatici «storici» e della configurazione attuale (posizione geografica, clima, eterogeneità ambientale espressa da superficie, altitudine e vegetazione) con i fattori estrinseci ed intrinseci della dispersione e i processi di colonizzazione e di estinzione.

Resta infine da sottolineare che, forse per la prima volta nella storia dei Congressi S.I.B., in tutti i lavori presentati si è evidenziata la consapevolezza del delicato equilibrio ambientale riscontrato nelle zone investigate e della fra-

gilità del sistema microinsulare nei riguardi dell'intervento antropico. Ne fa fede l'alto numero di contributi contenuti in questo volume che già nel titolo esplicitano i problemi della conservazione di questo impagabile patrimonio naturalistico, così minacciato purtroppo dagli insediamenti umani presenti, da quelli previsti o da quelli prevedibili.