

La Biogeografia della Sicilia: considerazioni conclusive sul XXXVII Congresso della Società Italiana di Biogeografia

BRUNO MASSA* VALERIO SBORDONI**, AUGUSTO VIGNA TAGLIANTI***

* *Dipartimento Demetra, Università di Palermo; e-mail: bruno.massa@unipa.it*

** *Dipartimento di Biologia, Università di Roma "Tor Vergata";
e-mail: valerio.sbordoni@uniroma2.it*

*** *Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "Charles Darwin",
Università di Roma "La Sapienza"; e-mail: augusto.vignataglianti@uniroma1.it*

Il tema generale del Congresso è stato la Biogeografia della Sicilia, al suo interno sono stati trattati i seguenti argomenti: 1) Biogeografia e Biodiversità; 2) Specie endemiche e relitte; 3) Influenza antropica e specie aliene; 4) Conservazione della biodiversità. Si riportano alcune considerazioni conclusive, tratte dai risultati dei lavori presentati durante il convegno, alcuni dei quali non sono poi pervenuti per la pubblicazione.

BIOGEOGRAFIA E BIODIVERSITÀ

Sono trascorsi 51 anni da quando La Greca (1957) ha formulato le prime ipotesi sull'origine della fauna siciliana. Egli distingueva le specie in diversi gruppi, sulla base dell'attuale distribuzione: a) specie a distribuzione olopaleartica, eurosiberica, mediterranea, oloartica, ecc.; b) specie a distribuzione mediterraneo occidentale; c) specie a distribuzione siculo-africana; d) specie a distribuzione mediterraneo orientale; e) taxa endemici. Ancora La Greca (1961), inaugurando il 7° Convegno del Gruppo Italiano Biogeografi, organizzato a Catania e Siracusa tra il 5 e 8 aprile 1961 e avente come tema la "Biogeografia della Sicilia", si intrattenne ulteriormente sull'origine e la costituzione della fauna siciliana, confermando quanto espresso quattro anni prima. La Greca sottolineava però che c'era una sostanziale carenza di dati di tipo geologico, paleontologico e paleoclimatico per poter fare precise ipotesi sui movimenti da sud e da nord della fauna attualmente presente in Sicilia.

La teoria della Tirrenide, nella sua formulazione originaria, non era condivisa da Ruggieri (1973), che presentò la paleogeografia della Sicilia al congresso di Biogeografia del 1972, organizzato a Lipari (Isole Eolie) da La Greca e i suoi allievi, avente come tema la “Biogeografia delle isole circumsiciliane”. L’Autore infatti sottolineava l’imprecisione delle ricostruzioni paleogeografiche e soprattutto la necessità di ragionare sui popolamenti tardo pliocenici. Infatti, all’inizio del Pliocene, la Depressione Mediterranea venne bruscamente invasa dalle acque dell’Atlantico ed è lecito ritenere che non vi fossero terre emerse in coincidenza della Sicilia. Secondo Ruggieri (1973) la Sicilia emerse solo 4 milioni di anni fa, cioè alla fine del Pliocene ed è in questo lasso di tempo che essa è stata colonizzata dalla fauna attuale. Su questo punto c’è ancora oggi una buona convergenza di vedute da parte dei geologi. Le vicende del Terziario non possono avere quindi lasciato tracce dirette sul popolamento biologico attuale della Sicilia; in considerazione del fatto che la Sicilia è definitivamente emersa nel tardo Pliocene, si può però ipotizzare che l’influenza delle vicende del Terziario sia stata indiretta, attraverso movimenti di popolamenti da nord o sud verso la Sicilia, per effetti bioclimatici, in periodo plio-pleistocenico. Infatti, la vasta emersione di terre durante il Messiniano, pur non avendo avuto effetti diretti sulla diffusione delle specie in Sicilia, potrebbe avere avuto probabili effetti indiretti. Specie termofile trovarono certamente condizioni per espandersi in tutta l’area mediterranea, rimanendo successivamente più o meno intrappolate nelle sole parti emerse. Alcuni di questi taxa in seguito poterono colonizzare altre terre, compresa la Sicilia, quando le condizioni paleogeografiche lo consentirono (tardo Pliocene). In parole povere, la Sicilia potrebbe essere stato un “serbatoio” postumo di popolamenti in espansione verso sud dall’Italia appenninica e verso nord dall’area maghrebina. Da questo punto di vista, la Sicilia, essendo un’isola, ha indubbiamente consentito processi d’isolamento e di microevoluzione, più difficili in altre terre non circondate dal mare.

L’altro fattore importante che può avere in un certo senso modellato l’attuale costituzione dei popolamenti animali e vegetali devono essere state le glaciazioni pleistoceniche. L’isolamento di alcuni taxa siciliani risale infatti a non più di 80-100.000 anni fa, in alcuni casi meno. V. Sbordoni e P. Gratton sottolineando l’importanza della Sicilia come rifugio glaciale per numerosi taxa, ritengono che l’unicità genetica di molte specie rispetto a popolazioni continentali indichi che le popolazioni dell’isola non hanno partecipato alla ricolonizzazione post-glaciale verso nord attraverso la penisola italiana. Il modello generale dello scarso contributo fornito alla ricolonizzazione post-glaciale da parte dei rifugi più meridionali ha con certezza un’eccezione, messa in evidenza da S. Fineschi e collaboratori, che riguarda il genere *Quercus*. Le ricerche sul DNA dei cloroplasti indicano che la Sicilia sia stata un’importante area di origine per le popolazioni italiane ed europee di querce decidue ed inoltre sa-

rebbe l'area di maggiore diversità genetica tra le popolazioni di *Quercus ilex*, fatto che suggerisce un ruolo fondamentale di questa isola come rifugio primario per gli elementi mediterranei.

Secondo V. Sbordoni e P. Gratton, lo Stretto di Messina non deve essere stata una barriera geografica insuperabile nel Pleistocene, tanto che Calabria e Sicilia spesso hanno popolamenti geneticamente identici; questa barriera deve essere stata davvero inconsistente soprattutto durante le glaciazioni, quando il livello del mare si abbassò considerevolmente. Lo studio degli Acari Oribatei, condotto da F. Bernini e collaboratori, ha evidenziato che la regione Peloritana (la più vicina alla Calabria) può avere avuto il ruolo di rifugio, sia per specie termofile di origine mediterranea antica, sia per entità più recenti con caratteristiche mesiche, in transito verso le catene dei Nebrodi e delle Madonie. La catena settentrionale, soprattutto Madonie e Nebrodi, ha ospitato numerose specie giunte durante le glaciazioni, ed infatti la maggioranza dei cosiddetti "relicti glaciali" si ritrovano in questi complessi montuosi. Sempre secondo Bernini, nella regione Iblea (Sicilia sud-orientale), riesce a rintracciarsi una componente del popolamento antico africano, mentre nella regione occidentale abbondano le specie mediterranee occidentali e siculo-maghebine.

Secondo M. Infusino e S. Scalercio c'è una notevole affinità faunistica tra i macrolepidotteri della Calabria e quelli della Sicilia. Sei specie siculo-calabre hanno gravitazione mediterranea occidentale, una è esclusiva dell'area, una è mediterranea orientale ed una sud-mediterranea. Secondo gli Autori, diversamente da come appaia, lo Stretto di Messina oggi rappresenta una barriera biogeografica non indifferente per la dispersione dei Lepidotteri, a causa del regime dei venti che caratterizza l'area. Questo aspetto è spesso sottovalutato dai ricercatori, ma ha la sua importanza biologica; probabilmente a causa dei venti e dell'irregolarità della disponibilità di aeroplancton, Messina è l'unica città della Sicilia che non ospita colonie di Rondoni (*Apus apus*), voraci predatori di piccolissimi insetti, che cattura in volo.

Guglielmo e Marra hanno messo in evidenza che nel corso del Pleistocene Medio esistevano due isole separate, le cui porzioni corrispondevano all'attuale Sicilia, ovvero due diverse condizioni biogeografiche per la Sicilia, determinate da importanti cambiamenti nell'area dell'isola, nella diversificazione degli habitat, nei rapporti isola-terraferma. In merito ai possibili ponti tra Sicilia e Calabria e tra Sicilia e Nord Africa, secondo Ruggieri (1973), durante il Pleistocene la Sicilia può essere stata collegata con il Nord Africa e nell'intervallo Calabriano-Siciliano con la Calabria. Su questo argomento c'è ancora un certo dibattito, scaturito anche durante i lavori del congresso. Secondo L. Bonfiglio e collaboratori e D. Petruso e collaboratori, lo Stretto di Messina, nel tardo Pleistocene superiore, sarebbe stato interessato da un ponte intermittente, definito anche "filtrante"; il modello presentato da Guglielmo e

Marra dell'attuale morfologia dello Stretto di Messina, caratterizzata da profondità abissali, individua una "sella" morfologica, ovvero un fondale profondo tra da -75m a -130 m, tra le coste di Capo Peloro (Messina) e Punta Pezzo (Villa San Giovanni) distanti fra loro circa 3 Km, che potrebbe avere rappresentato un passaggio parzialmente emerso e percorribile in fasi di abbassamento del livello del mare.

I fossili possono dare un contributo abbastanza interessante alla comprensione del problema. F. Locatelli e collaboratori hanno affrontato lo studio delle arvicole fossili siciliane. La Sicilia è l'unica isola mediterranea che ospita un Arvicolidae (*Microtus savii*); analizzando gli indici morfometrici del primo molare inferiore di popolazioni attuali siciliane e peninsulari e fossili siciliane, peninsulari, di Malta e di Favignana, essi hanno osservato che le popolazioni fossili hanno taglia maggiore, che c'è una netta separazione tra le popolazioni siciliane e quelle della penisola e che i fossili recenti sono abbastanza simili agli attuali siciliani. In generale, i loro risultati suggeriscono che a partire dal tardo Pleistocene Medio si sono verificati più eventi dispersivi dalla penisola. Naturalmente, per una specie fossoria come l'arvicola, l'ipotesi più probabile è quella di un collegamento terrestre tra Calabria e Sicilia.

L'altro collegamento che non trova riscontri obiettivi è il rapporto tra Sicilia e Nord Africa dopo l'emersione definitiva della Sicilia. L'ultima connessione certa risale ad un periodo troppo antico (Messiniano: 6-5,3 milioni d'anni fa) per potere giustificare l'attuale distribuzione delle specie siculo-maghrebine, in molti casi geneticamente separate in epoca molto più recente. Datazioni molecolari effettuate su popolamenti siciliani e nordafricani indicano divergenze molto più giovani (tardo Pliocene-Pleistocene), cioè coincidenti con il momento in cui la Sicilia divenne definitivamente una terra emersa. Un esempio di tale datazione è lo studio dei rospi verdi (*Bufo siculus*, *Bufo balearicus*, *Bufo boulangeri*) effettuato da A. Sicilia e collaboratori. Interessante è il caso di una popolazione di *B. balearicus* trovata nella provincia di Messina, che nella zona jonica produce ibridi con *B. siculus*, fatto che suggerirebbe la possibile introduzione accidentale in Sicilia del rospo verde peninsulare in tempi storici recenti.

Tra gli Ortoteri, la cui lista commentata è stata presentata da B. Massa, vi sono almeno quattro specie uniche rappresentanti italiane dei rispettivi generi (mediterranei occidentali), almeno sette specie sono siculo-maghrebine ed altre cinque hanno le loro affini nel Maghreb, per un totale di 12 (9,4%); si tratta di insetti perlopiù poco mobili, se si escludono alcune specie invasive, ed in molti casi stenovalenti, quindi di difficile importazione passiva. Un'affinità così elevata con il Maghreb può essere spiegata con la loro spiccata termofilia, ma è difficile dare una spiegazione di un popolamento così consistente, in assenza di un collegamento Plio-Pleistocenico con la Tunisia. Gli Ortoteri hanno an-

che una piccola rappresentanza di elementi tipici di climi più freddi, testimonianza di colonizzazioni avvenute durante le glaciazioni, attraverso lo Stretto di Messina. Più semplice appare spiegare il popolamento di Lampedusa, collegata con la Tunisia per l'ultima volta almeno 18.000 anni fa ed appartenente alla piattaforma continentale africana. Dopo 48 anni dalla segnalazione nell'isola di due specie di Solifugi del gen. *Biton*, assenti nel resto d'Europa, V. Italiano e collaboratori hanno confermato la presenza di una delle due.

Un'ipotesi non del tutto ardità, certamente valida per alcuni gruppi tassonomici, resta la colonizzazione passiva in periodi di abbassamento del livello del mare, quando lo Stretto di Sicilia era tale che le coste africane e siciliane distavano solo poche decine di chilometri. Ad esempio, i ragni riescono a farsi trascinare dal vento secondo modalità piuttosto complesse; le loro filiere producono un lungo filamento di seta, con il quale si lasciano pendere fino a che il vento non li fa decollare secondo una precisa direzione e li trasporta a distanze talvolta notevoli. Secondo P. Alicata e T. Cantarella, l'elevata capacità di dispersione dei Ragni Salticidae mediante il ballooning fa ritenere che l'isolamento geografico dalla penisola non abbia giocato un ruolo importante nella formazione dell'attuale popolamento ed è probabile che da questo punto di vista la Sicilia in tempi meno recenti abbia ricevuto popolamenti passivi anche dal Nord Africa. Un'altra modalità è la foresi, cioè l'uso di un altro organismo per il trasporto; ci sono insetti non alati che si fanno trasportare da altri insetti alati ed anche gli pseudoscorpioni possono aggrapparsi a grossi insetti alati per farsi trasportare.

Per certi taxa (ad esempio piccoli organismi che vivono nel suolo) non deve essere sottovalutata la colonizzazione mediata dagli uccelli migratori, che trasportano talora piccole quantità di fango aderite alle zampe. È stato anche dimostrato che alcune piante sono diffuse attraverso i semi ingeriti dagli uccelli e deposti con le feci a molti chilometri di distanza. Un uccello migratore granivoro in primavera potrebbe fare un pasto di semi in Tunisia e deporre le feci in Sicilia poche ore dopo; alcuni di questi semi possono avere ancora potere germinativo.

SPECIE ENDEMICHE E RELITTE

Un modo per stimare la ricchezza in termini di biodiversità è quello di valutare il grado di endemismo, generalmente ben correlato al livello d'isolamento. Un taxon endemico è differenziato in modo più o meno netto ed occupa un areale ben definito. Tra i pochi casi in cui il riconoscimento non è arbitrario vi sono proprio le isole, abitate appunto da popolazioni che hanno subito un effettivo isolamento genetico; ciò vale sia per le forme specifiche che per quelle sottospecifiche, naturalmente il livello dipende dalla durata dell'isolamento. Il

concetto di isola è piuttosto ampio, nel senso che alcune specie montane possono considerarsi intrappolate nel loro habitat elettivo e per isolamento si sono andate adattando ad un certo grado di endemismo. Il tasso di endemismo dipende da diversi fattori, dalla capacità intrinseca di adattamento ad habitat peculiari del gruppo tassonomico considerato, dalla valenza ecologica delle specie e da altre variabili, perlopiù sconosciute. Vi sono gruppi sistematici caratterizzati da un basso o bassissimo tasso di endemismo ed altri che invece hanno una percentuale di specie endemiche in Sicilia che si attesta al 15%.

Esaminiamone alcuni. I Coleotteri Carabidae, che A. Vigna Taglianti considera un buon paradigma per lo studio della caratterizzazione biogeografica della Sicilia, sono rappresentati da specie caratterizzate da una notevole radiazione adattativa. Delle oltre 400 specie note nell'isola, solo una bassa percentuale (5%) sono endemiche; il loro carattere fondamentale è quello apparentemente più ovvio, cioè la mediterraneità. Alle specie autoctone di antica origine si sono sovrapposte componenti più recenti ad ampia diffusione.

Gli Auchenorrhinchi, studiati da V. D'Urso, hanno pure una spiccata mediterraneità; 35% delle 374 specie conosciute sono a distribuzione mediterranea, 16 (4,3%) specie sono endemiche. Esistono anche gruppi tassonomici con scarsa mediterraneità, come ad esempio gli afidi; secondo S. Barbagallo e collaboratori le specie mediterranee sono appena l'8%; le specie endemiche siciliane sono solamente tre (0,69%) su 436 specie note, due legate a specie forestali endemiche, una ad *Abies nebrodensis* (*Dreyfusia nebrodensis*), l'altra galligena sulla rarissima *Zelkova sicula* (*Zelkovaphis trinacriae*), la terza (*Dysaphis henrystryani*), vincolata alla Campanulacea *Trachelium coeruleum*, potrebbe essere una specie a distribuzione appenninico-sicula, qualora risultasse monofaga sulla pianta ospite. Tra le cocciniglie, studiate da G. Mazzeo e collaboratori, vi è una totale assenza di taxa endemici; sembra infatti che *Scythia aetenensis* vivente su *Festuca* non sia endemica. Cocciniglie ed afidi, come molti altri fitofagi, hanno però in comune una spiccata monofagia o oligofagia, che restringe l'areale a quello delle poche piante ospiti, spesso solamente mediterranee.

Secondo C. Corallini e F. Cianficconi, i Tricotteri, specie legate soprattutto ai corsi d'acqua ed alle pozze ben ossigenate, sono presenti in Sicilia con 90 specie, di cui cinque (5,5%) endemiche. Secondo R. Pantaleoni e collaboratori una sola specie di Neurottero (*Libelloides siculus*) è endemica. Tra gli Imenotteri Sinfiti, studiati da G.F. Turrisi, il contingente endemico è intorno al 4% su 116 specie conosciute, mentre è molto basso il numero di specie mediterranee occidentali (2%). Il popolamento ortotterologico della Sicilia, abbastanza ben indagato nel corso degli ultimi 50 anni, è tra quelli più ricchi di specie endemiche, 20 su 127 (15,7%). Al contrario, i ragni Salticidae, secondo P. Alicata e T. Cantarella, proprio per la loro capacità dispersiva, hanno un tasso di endemismo molto basso: 2 specie su 70 note per la Sicilia, pari al 2,9%. I Coleotteri

Staphylinidae, studiati da G. Sabella e collaboratori, mostrano numerosi adattamenti peculiari, come riduzione degli occhi, brachitterismo, atterismo ed in genere un'affinità per la vita nel suolo; il 3% delle specie ha distribuzione siculo-maghrebina, il 6% è endemica.

Un interessante caso di probabile speciazione in corso è quello presentato da F. Cassola, che riguarda lo status tassonomico delle popolazioni siciliane di alcune cicindele (*Lophyra flexuosa*). In Sardegna vive una sottospecie (*Lophyra flexuosa sardea*), riconosciuta come tale dagli specialisti, mentre in Sicilia vive un'altra popolazione (*Lophyra flexuosa circumflexa*) differenziata da quella tipica e da quella sarda. In quest'ultima isola, però, sono state trovate in simpatria entrambe le forme, "sardea" e "circumflexa", senza che apparentemente entrino in contatto e si ibridino. Un attento esame ha consentito a F. Cassola di dimostrare che la "circumflexa" ha caratteristiche morfologiche ben distinte da "flexuosa" tipica e da "sardea", fra loro nettamente più affini, e che essa si comporta come se fosse una specie distinta. Questo aspetto meriterà in futuro una valutazione con metodi diversi da quelli morfologici.

Alcune specie hanno popolazioni in Sicilia che mostrano un'attiva fase di radiazione evolutiva; probabilmente, a causa della loro ecologia, molte popolazioni sono restatesi isolate fra loro per numerose generazioni, segregando geni responsabili di piccoli cambiamenti morfologici, facilmente diagnosticabili. Citiamo qualche esempio: le popolazioni isolate di *Pimelia rugulosa*, studiate da S. Stroschio e collaboratori, sembrano in attivo differenziamento per isolamento. Altri interessanti casi di speciazione in atto: studi genetici del Gasteropode Pulmonato Helicidae *Chilostoma planospira*, condotti da M. Colomba e collaboratori, hanno permesso di individuare almeno due popolazioni evidentemente isolate e differenziate nei monti del Palermitano ed in varie zone dell'isola. Inoltre, significative differenze sono state osservate in Sicilia anche sui Clausilidae dei gen. *Medora* e *Muticaria*, studiati da I. Sparacio e collaboratori. Gli aspetti genetici di un altro mollusco terrestre Helicidae endemico, abbastanza singolare per le sue abitudini rupicole e saxicave, *Cornu mazzullii*, sono stati indagati da M. Colomba e collaboratori, che hanno evidenziato almeno tre gruppi geograficamente distinti, uno nei monti del Trapanese, uno a M. Pellegrino ed un terzo nella Rocca di Cefalù.

INFLUENZA ANTROPICA E SPECIE ALIENE

In generale, secondo F. Boero, dopo la Crisi del Messiniano la biogeografia del Mediterraneo ha risentito in modo determinante dell'effetto fondatore durante il ripopolamento del bacino dalla regione Atlantica attraverso Gibilterra. La parte orientale del bacino ha oggi un clima quasi tropicale, abbastanza diverso dalla parte più occidentale, temperata dal clima atlantico. Con l'apertu-

ra del Canale di Suez, diverse specie Indo-Pacifiche sono entrate nel Mediterraneo e si sono andate espandendo. Quasi contemporaneamente all'apertura di Suez, il riscaldamento globale ha favorito ancora le specie ad affinità tropicale, innescando un processo di tropicalizzazione floro-faunistica in continuo incremento, sia per via spontanea che per trasporto antropico. Specie tipiche della parte meridionale del Mediterraneo si sono quindi andate espandendo verso nord, producendo il fenomeno noto come meridionalizzazione. Tropicalizzazione e meridionalizzazione sono cause concomitanti di incremento della biodiversità nel bacino, ma si può ragionevolmente prevedere una perdita di specie adattate a condizioni particolari, che vengono meno con i cambiamenti in atto. Secondo F. Boero, il Mediterraneo può quindi considerarsi un sensore biogeografico del cambiamento globale, nuove specie di tipo tropicale colonizzano le sue acque, alcune specie autoctone si vanno espandendo, ma si presume che specie ad affinità fredda soffrano della nuova condizione climatica e vadano incontro a crisi di estinzione.

Secondo D. Serio e collaboratori nelle acque della Sicilia vivono 19 specie di macroalghe aliene e secondo S. Giacobbe e collaboratori, 15 specie di molluschi alieni si sono acclimatati, sei sono stati osservati sporadicamente, due specie di crostacei si sono acclimate ed altre due sono state osservate sporadicamente; molte sono state introdotte accidentalmente tramite l'acquacoltura. Secondo D. Iraci Sareri e collaboratori, sono stati rinvenuti anche alcuni Policheti alieni.

S. Pignatti ha messo in evidenza un fenomeno recente, la coevoluzione uomo-vegetazione, che almeno dal Paleolitico ha prodotto profondi cambiamenti nel paesaggio e nella sua ecologia. L'evoluzione a livello delle singole specie potrebbe essere messa in relazione con lo sviluppo della popolazione umana, a partire dalle fasi fredde del Pleistocene. La poliploidia aumenterebbe rispetto alla diploidia con l'impatto umano, oltre che con l'abbassamento delle temperature medie; esistono gruppi di specie, come i *Limonium*, che hanno un altissimo tasso di endemismo (50 specie), e sono caratterizzati da apomissia, che consente microevoluzione a livello simpatico e parapatrico.

Per quanto riguarda gli agroecosistemi, numerose specie aliene vi sono state introdotte accidentalmente. Secondo S. Barbagallo e M. Colombo, nell'ultimo trentennio quasi 200 specie fitofaghe sono arrivate in Italia, interessando varie specie vegetali sia coltivate che spontanee. Oltre alle specie fitofaghe, sono giunte in Italia specie ematofaghe alloctone, che hanno prodotto cambiamenti drastici anche nei nostri comportamenti. Ne è esempio la zanzara tigre (*Aedes albopictus*), di abitudini diurne, che ha reso in alcuni casi insopportabile la permanenza nei giardini durante l'estate. Alcune specie hanno avuto una grande possibilità di espansione per almeno due ragioni: a) hanno trovato una grande abbondanza della piante ospite; b) non hanno incontrato alcun antagoni-

sta. E ciò ha anche comportato che per ogni specie aliena si ricorra spesso all'introduzione di antagonisti naturali, senza avere preventivamente effettuato prove sperimentali sulle possibili conseguenze dell'introduzione delle specie autoctone. L'effetto della grande invasione di specie aliene e dell'introduzione volontaria dei loro antagonisti non è facilmente quantificabile, ma si può definire come "globalizzazione" della biodiversità, che ovviamente non fa pensare a nulla di buono.

A. La Pergola e A. Alicata hanno analizzato l'influenza delle operazioni colturali sulla mirmecofauna vivente in agroecosistemi con differente conduzione agronomica, giungendo alla conclusione che se le lavorazioni sono ridotte al minimo, i formicidi si presentano con popolazioni più ricche e diversificate; al contrario nelle colture convenzionali, i trattamenti chimici inducono semplificazioni della biodiversità a svantaggio delle specie meno resistenti e spesso anche più utili o più importanti dal punto di vista biogeografico (endemiche, stenovalenti, ecc.).

CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

La maggioranza dei ricercatori è d'accordo sul fatto che il principale obiettivo della conservazione è preservare sia i processi evolutivi sia la vitalità ecologica delle popolazioni, mantenendo tutte le popolazioni genetiche all'interno delle diverse specie, in modo che i processi evolutivi non siano eccessivamente limitati. Le sottospecie dovrebbero essere considerate unità che occupano un settore particolare dell'areale della specie, che presentano una storia naturale e geni distinti da quelli delle altre sottospecie.

La Sicilia ha assunto un importante ruolo di rifugio nei periodi glaciali pleistocenici, che in alcuni casi ha dato luogo ad una radiazione evolutiva; un caso emblematico è quello della flora pteridologica presentato da A. Troia e collaboratori. Le ricerche genetiche effettuate su alcune piante forestali da S. Fineschi e collaboratori sottolineano l'importanza di preservare la diversità genetica ancora presente in molte specie vegetali forestali siciliane e di esaltare il ruolo che alcuni ambienti forestali svolgono come bacino di riserva della biodiversità. Allo stesso modo, le analisi genetiche delle popolazioni di faggio presenti in Sicilia, effettuate da F.M. Raimondo e collaboratori, hanno dimostrato il loro isolamento. La gestione degli ambienti naturali non può prescindere dalla ricerca in campo e da quella in laboratorio. Questo è stato dimostrato dai dati presentati sulle Riserve di Ficuzza da A. La Mantia e collaboratori e di Pizzo Cane da O. Caldarella e collaboratori, o sulle comunità delle formazioni orofile pulvinari, ricche di specie endemiche, calabro-sicule, mediterraneo occidentali e mediterraneo orientali, studiate da G. Giusso del Galdo. È il caso di sottolineare il fatto che L. Gianguzzi e collaboratori hanno individuato nuove

stazioni della *Petagnea gussonei* (già inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat), in buona parte fuori da aree protette, in particolare fuori dal Parco dei Nebrodi, che si è impegnato nella conservazione di questa Apiacea endemica all'interno dei suoi confini.

I taxa forestali relitti della Sicilia sono stati studiati anche da R. Schicchi e P. Marino, che hanno fatto un ulteriore inventario dei residui *Abies nebrodensis*, ammontanti a 30 individui, di cui 24 maturi, ed hanno messo in evidenza il grave rischio di inquinamento genetico con specie affini, usate nei rimboschimenti nell'area di autoctonia della specie (Madonie). Ed ancora hanno messo in luce il rischio di inquinamento genetico per le popolazioni autoctone di *Fraxinus excelsior siciliensis*, a causa dei rimboschimenti poco avveduti, in cui viene utilizzato *F. excelsior excelsior* di provenienza alloctona; nonché il rischio assurdo derivato dalla consuetudine degli operai forestali di effettuare innesti con varietà "pregiate" su peri e meli selvatici, tra i quali alcune specie endemiche di recente scoperta.

G. Belmonte e S. Moscatello, attraverso campionamenti periodici, hanno potuto dimostrare che sebbene i pantani di Vendicari siano vicini al mare, la loro salinità non è completamente di origine marina, ma influenzata anche da apporti continentali. Sembra ovvio che l'apertura o chiusura artificiale di collegamenti tra i pantani e tra questi ed il mare non possono sortire effetti positivi nella gestione dell'ecosistema e di questo gli amministratori della Riserva dovranno tenere conto.

Come conseguenza dei complessi fenomeni geologici cui è andata incontro, la Sicilia oggi custodisce una biodiversità, che, nel suo complesso, può considerarsi piuttosto straordinaria; ciò deve essere tenuto nel debito conto da parte degli amministratori del territorio, spesso incauti e disattenti sulla specifica problematica della conservazione della biodiversità.

L'auspicio emerso durante i lavori del congresso è stato anche quello che i taxa testimoni di collegamenti biogeografici che hanno interessato l'area in cui oggi ricade la parte emersa della Sicilia (siculo-maghrebini, relitti glaciali, mediterraneo occidentali, ecc.), siano inseriti in un data-base al Ministero per l'Ambiente, affinché sia proposto il loro inserimento negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat. Ciò potrebbe consentire in futuro di promuovere azioni per la loro conservazione e di garantire una tutela a lungo termine dei loro habitat all'interno della Rete Natura 2000.

BIBLIOGRAFIA

- LA GRECA M. 1957 - Considerazioni sull'origine della fauna siciliana. *Bollettino di Zoologia*, 24: 593-631.
LA GRECA M. 1961 - Considerazioni sull'origine e la costituzione della Fauna di Sicilia. *Archivio botanico e biogeografico italiano*, 37, 6: 3-23.
RUGGIERI G. 1973 - Due parole sulla paleogeografia delle isole minori a Ovest e a Nord della Sicilia. *Lavori della Società italiana di Biogeografia*, 3: 5-12