

Origine e dispersione dei popolamenti animali e vegetali nel Mediterraneo centro-occidentale

Renzo E. Scosiroli e Giuseppe A. Ronsisvalle



La vegetazione colonizza vigorosamente le lave nell'isola di Vulcano nell'arcipelago delle Eolie. (foto F. Corbetta)

Per la interpretazione dei processi che hanno portato alla distribuzione attuale dei popolamenti animali e vegetali delle isole dell'arcipelago eoliano è necessario risalire alla paleogeografia del bacino centrale ed occidentale del Mediterraneo.

Sulla origine ed evoluzione di questo bacino, dei sistemi costieri e di quelli insulari attuali sono state proposte negli ultimi decenni ipotesi diverse fino a quella formulata da Auzende (1971), Alvarez (1972), Auzende, Bonnin e Jolivet (1973), e Alvarez, Cocozza e Wezel (1974), che riteniamo la più attendibile, basata sulla tettonica a placche.

Questa ipotesi considera il sollevamento e la emersione del fondo occidentale dell'antico

Mediterraneo come placca di Alboran e la sua suddivisione in zolle diverse che si sono spostate verso oriente nel periodo che va dall'Oligocene fino al Miocene.

La zolla più orientale durante la migrazione si è suddivisa in microzolle, una delle quali si è addossata alla parte nordorientale della Sicilia, allora in fase di sollevamento, costituendovi i monti Peloritani, mentre altre microzolle, al termine della fase Alpina finale dell'Eocene, hanno formato le Serre calabre dell'Aspromonte e la Sila (Alvarez et al., 1974). (fig. 1).

Questi eventi tettonici, durante i quali la fascia Alpina al centro del Mediterraneo occidentale si smembra in altre zolle tra le quali quelle centrali vanno a costituire la piccola e la

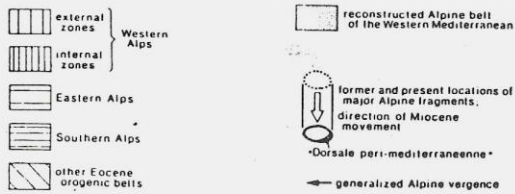
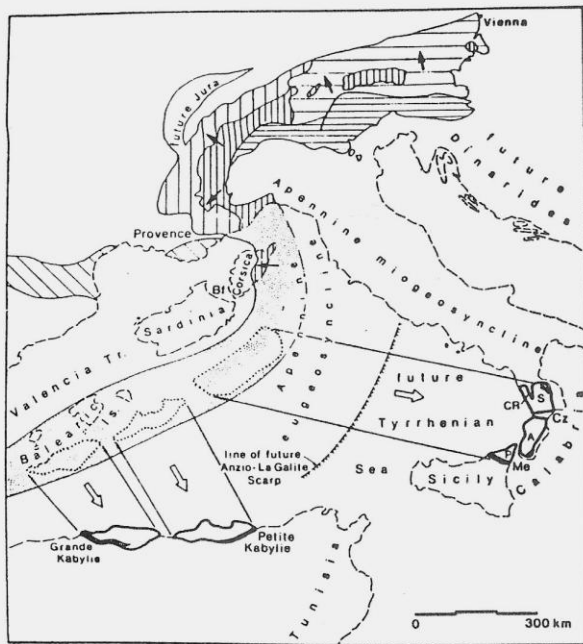


Fig. 1 - Ricostruzione delle posizioni delle microplacche del Mediterraneo occidentale nell'Oligocene dopo la fase Alpina finale dell'Eocene, prima dei movimenti Appenninico-Maghrebiani del Miocene. La posizione attuale dei frammenti Alpini è indicata con tratto pesante/ P. Monti Peloritani; A. Serra San Bruno nell'Aspromonte; S. Sila; CR, ambito costiero. (da Alvares et al., 1974).

grande Kabylie sulla costa settentrionale dell'Africa, hanno determinato, assieme agli spostamenti di zolle e microzolle, la dispersione di alcuni elementi della fauna che mettono tuttora in evidenza, nelle aree di arrivo delle zolle e microzolle sulle quali era insediata, la loro origine occidentale (La Greca, 1990).

A questi movimenti tettonici si sovrappone, alla fine del Miocene e per tutto il Pliocene, un processo di rapida evaporazione del Mediterraneo per la chiusura dello Stretto di Gibilterra, messo in evidenza da sedimenti evaporitici era tutta l'area del Mediterraneo, l'intero bacino del Mediterraneo si riduce ad un ambiente arido, con laghi salati nelle parti più profonde ove avviene la sedimentazione delle evaporiti e laghi di acqua dolce ove confluiscono i fiumi provenienti dall'entroterra, laghi salati e di acqua dolce che costituiscono il cosiddetto sistema lago-mare.

Sulle terre emerse avviene la espansione della savana che scompare durante il Pliocene quando, con il ritorno di un clima secco e umido (Bertolani-Marchetti, 1984) e la

riapertura dello Stretto di Gibilterra tutta l'area viene rioccupata dalle acque di origine atlantica.

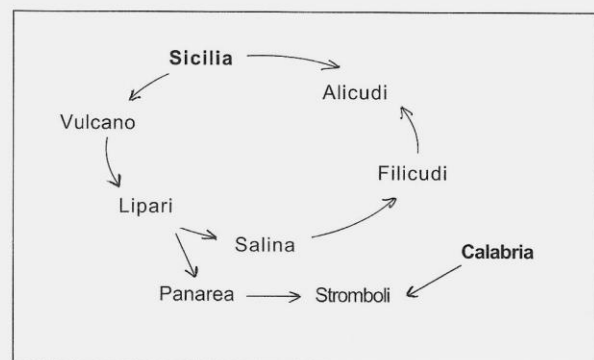
Il periodo Messiniano, corrispondente alla crisi messiniana, è importante per le migrazioni di colonizzazione provenienti dal blocco Euroasiatico dei componenti della fauna e della flora verso il blocco continentale Africano, le terre liberate dal mare, le isole derivate dalla migrazione delle microzolle originate dalla frammentazione della placca di Alboran, e le coste che emergono a causa del movimento orogenetico Alpino, già iniziato nel Cretaceo, e della violenta orogenesi Appenninica che, alla fine del Pliocene inferiore, porta alla emersione della Penisola italiana e della Sicilia (Ruggeri, 1972).

La paleogeografia del Mediterraneo centrale viene quindi definita alla fine del Pliocene, dopo la crisi Messiniana, con la trasgressione marina determinata dalla riapertura dello Stretto di Gibilterra, e viene successivamente modificata, a partire dal Pleistocene inferiore, dalla attività dei vulcani che danno origine all'arcipelago eoliano e, alternativamente, dalle regressioni e trasgressioni marine che accompagnano le glaciazioni.

I processi di colonizzazione delle terre emerse sono certamente stati molto attivi quando le connessioni tra continenti determinate dal prosciugamento del Mediterraneo durante la fase lago-mare del Messiniano hanno avuto il ruolo di ponti intercontinentali.

Nell'intervallo tra regressioni e trasgressioni del mare i venti dovrebbero aver assunto, secondo Carpaneto (1985), un ruolo importante nel processo di dispersione di specie animali e vegetali sulle terre emerse, facilitando la dispersione attiva e passiva delle propagole dalla Sicilia e dalla Calabria verso l'area eoliana, in funzione della morfologia e della altitudine dell'ambiente di partenza e di quello di arrivo.

Secondo Carpaneto (1985) il numero attuale delle specie di Scaraboidei (*Coleoptera*, *Scarabaeoidea*) presenti nelle isole Eolie sarebbe il risultato di dispersione attiva dalla Sicilia e dalla Calabria attraverso ponti insulari (Stepping stones) secondo il seguente schema:



Per contro, la interpretazione della distribuzione attuale di gruppi di insetti predatori e di degradatori di resti animali e vegetali che, per essere cattivi volatori o non atti al volo escludono facili movimenti di dispersione attiva, esige che vengano considerati altri aspetti messi in evidenza da La Greca (1990). Numerose sono le informazioni sulla fauna riguardanti gruppi di specie, subgeneri e generi, endemici per le isole del Mediterraneo che permettono una ricostruzione paleogeografica del bacino occidentale, in coincidenza con il modello tettonico proposto da Auzende (1971), Alvarez (1972), Auzende, Bonnin, Jolivet (1973) e Alvarez, Coccozza e Wezel (1974).

Alcune di queste specie, subgeneri e generi, già presenti sulle zolle della placca di Alboran al momento della loro frammentazione e migrazione verso oriente sono tuttora presenti nelle aree ove sono confluite le diverse microplacche, mentre altre, presenti ora sono in parte delle coste e isole del Mediterraneo occidentale e centrale dovrebbero rappresentare il risultato di una evoluzione delle specie ancestrali avvenuta durante e dopo la migrazione.

Per quanto riguarda le Eolie in particolare, La Greca (1990) cita tra le *Blattaria* specie del Genere *Ectobius*, tra le quali *E. filicensis* Mess. dell'isola di Salina ed *E. aeoliensis*, citata come presente nelle isole eolicane di Filicudi, Lipari e Salina (Failla et al., 1972).

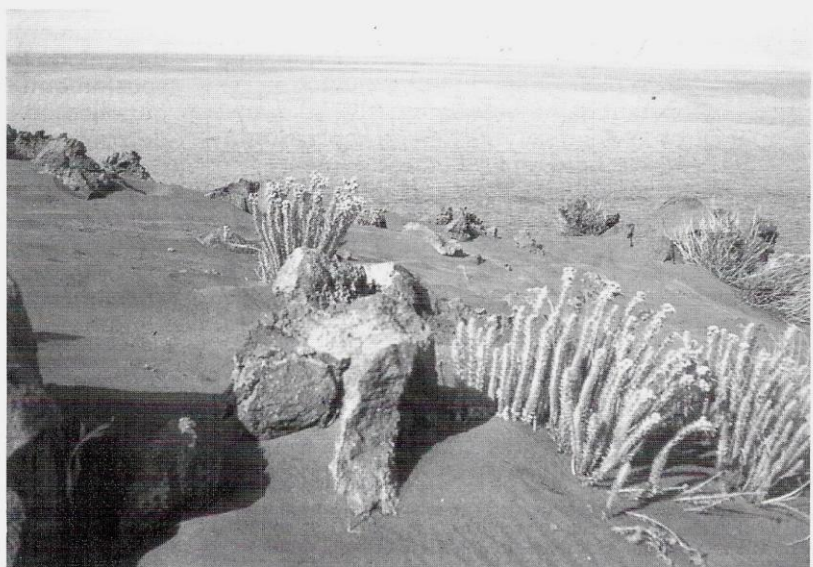
L'analisi della composizione della fauna eoliana compiuta da altri Autori porta a considerazioni simili che si aggiungono a quelle compiute più recentemente da La Greca. Un aspetto molto importante è stato sollevato da Failla et al (1972) i quali ritengono che, assieme alle specie derivate da fenomeni invasivi recenti, le specie segnalate per

l'arcipelago tra quelle ad ampia distribuzione, o mediterranee con carattere di relitto, o specie esclusivamente insulari, o paleoendemismi, portino ad avvalorare l'ipotesi che almeno una parte del popolamento eoliano sia di origine prequaternaria, contrariamente a quanto si potrebbe pensare considerando l'origine Pleistocenica della parte ora emersa delle isole dell'arcipelago.

Questa situazione tende a proporre la presenza di un basamento sedimentario di origine Terziaria, più antico degli apparati vulcanici ora emersi, collegato con la costa siciliana. Infatti, se l'arcipelago eoliano si dovesse ritenere, in base ai vulcani ora emersi ed al periodo in cui si sono formati al margine della copertura basaltica dell'antico fondale della Tetide senza un basamento più antico, si dovrebbe ammettere che tutti i popolamenti animali e vegetali dovrebbero essere recenti, cioè di origine pleistocenica come conseguenza di fenomeni migratori portati dal vento, da zattere galleggianti, da uccelli, da animali pervenuti a nuoto o associati all'arrivo dell'uomo.

Considerando la presenza dei Coleotteri Stafilinidi (Bordoni, 1972), degli Isopodi terrestri (Caruso, 1972), della Malacofauna (Giusti, 1972), dei Blattoidei, Mantoidei, Fasmidi, Ortotteri e Dermatteri (Failla, Messina, Nobile, 1972), e della Erpetofauna (Lanza, 1972), si dovrebbero ammettere connessioni territoriali tra le Eolie e la Sicilia, attraverso una piattaforma comune, ancora evidente alla fine del Pliocene e all'inizio del Pleistocene, come dimostrano elementi paleotirrenici differenziati prima delle regressioni e trasgressioni marine quaternarie che hanno più volte collegato e separato le Eolie dalla Sicilia.

La composizione attuale della fauna del complesso eoliano non sarebbe quindi a



La spiaggia "sospesa" delle sabbie nere nell'isola di Vulcano. (foto F. Corbetta)

favore solo di una colonizzazione recente semplicemente invasiva, ma, secondo quanto presentato da La Greca (1990) e da altri Autori, avvalorerebbe con la presenza di elementi paleotirrenici l'ipotesi di una microplacca prequaternaria derivata dal margine meridionale-orientale della placca di Alboran che, secondo Alvarez et al., (1974), si sarebbe addossata al margine nordorientale della Sicilia.

Non appare comunque ora in superficie ciò che resta della microplacca sulla quale o attorno alla quale si sono sviluppati i cono vulcanici che costituiscono le diverse isole Eolie. Si deve presumere che questa microplacca abbia subito, come la centrale del Mediterraneo e meridionale del Tirreno, un imponente fenomeno di subsidenza per cui, dopo il ripristino del Mediterraneo al termine del messiniano nel Miocene superiore, sono rimasti emersi solo gli apparati vulcanici delle diverse isole dell'arco vulcanico al quale appartengono anche gli apparati ora sommersi.

Secondo Selli (1974) il fenomeno di subsidenza che ha interessato l'area dell'arcipelago eoliano è stato indotto dalle costruzioni vulcaniche che si sono sovrapposte al piano sedimentario prequaternario riconoscibile nella batimetria attuale (fig. 2).

Nel Pleistocene inferiore (Calabriano-Siciliano) l'area in cui sorgono ora le Eolie era tutta emersa. Dopo l'interglaciale Mindel-Riss ed in corrispondenza con la regressione Rissiana l'area emersa raggiunge la massima estensione. E' il termine della attività vulcanica che produce Filicudi, ed avviene la prima eruzione di Salina e di Vulcano.

D'altra parte, i presupposti per una comune flora e fauna per l'arcipelago eoliano sono forniti dai tufi subacquei fossili pliocenici di Lipari (Gaudin e Pirano di Mandralisca, 1860, in Ferro e Furnari 1968) con il ritrovamento di *Quercus ilex*.

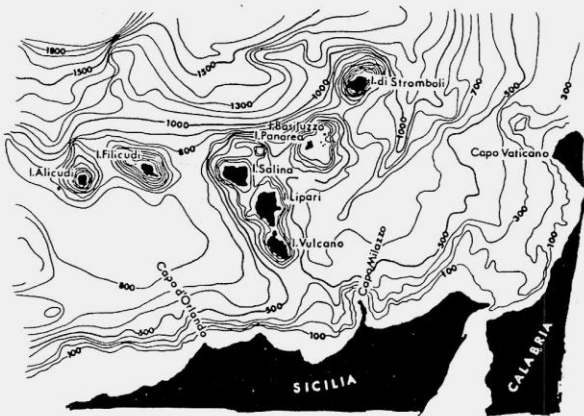


Fig. 2 - Carta batimetrica della zona dell'arcipelago delle Eolie. Curve di livello equidistanti 100 fathoms (1 fathom = 1,83 m) (da T.D. Allan, C; Morelli, 1971), riportata in Giusti (1972) e Dallai (1972).

La sequenza degli avvenimenti ora descritti è importante per interpretare i processi che hanno portato alla situazione attuale della fauna e della flora.

Infatti, la presenza di popolazioni animali e vegetali sulle isole, soprattutto per le specie che non sono in grado di una diffusione per migrazione attiva o trasporto passivo eolico o antropico, per le quali è facile ipotizzare un processo di colonizzazione partito dalla vicina Sicilia o, secondo Carpaneto (1985) anche dalla Calabria, si può giustificare con la esistenza di una piattaforma non vulcanica emersa, con componenti vegetali ed animali autoctoni ai quali si è sovrapposta una componente dovuta a migrazione attiva o trasporto passivo a breve e a lunga distanza.

A questa ipotesi ricorre anche Giusti (1972) per i fenomeni riscontrati di espansione della Malacofauna eoliana attuale e di colonizzazione degli apparati vulcanici.

Per quanto riguarda la vegetazione, scarse sono le informazioni su specie di piante riconoscibili come paleotirreniche, in grado quindi di essere considerate come prove della esistenza di una vegetazione prequaternaria dalla quale potrebbe aver avuto origine la colonizzazione dei vulcani pleistocenici nel corso della loro formazione.

Per quanto riguarda l'origine dei popolamenti vegetali delle isole mediterranee Bocquet et al. (1978) ricorrono alla teoria della crisi messiniana.

Secondo questa ipotesi il «pavimento» del bacino messo in secca dalla evaporazione delle acque, avrebbe dovuto presentare caratteristiche di deserto e semideserto adatti ad una vegetazione alofila. Ai loro margini, comunque avrebbe potuto essere presente una vegetazione steppica, o, per la presenza di fiumi o formazioni deltizie, di vegetazione ripariale e deltizia.

Questa situazione con i suoi cicli legati ai cambiamenti ambientali fa supporre risposte dinamiche nella flora conseguenti anche a spostamenti di specie con elevata plasticità genetica ed aggressività nella colonizzazione dell'ambiente, determinando scambi tra Continenti, con migrazione di specie alpine dal Nord verso l'Africa e la loro successiva diffusione nelle aree colonizzabili all'interno del Mediterraneo (fig. 3).

In corrispondenza alla trasgressione marina Pliocenica e alle glaciazioni quaternarie le connessioni distributive tra le varie specie si sarebbero certamente interrotte determinando l'origine di popolazioni locali volte ad un adattamento ambientale che culmina nella formazione di ecotipi specializzati (endemismi), soprattutto in ambiente insulare.

Uno dei problemi non sufficientemente chiariti da questa ipotesi è rappresentato dai processi e modalità a lunga o media distanza. Questi aspetti appaiono meno importanti quando,

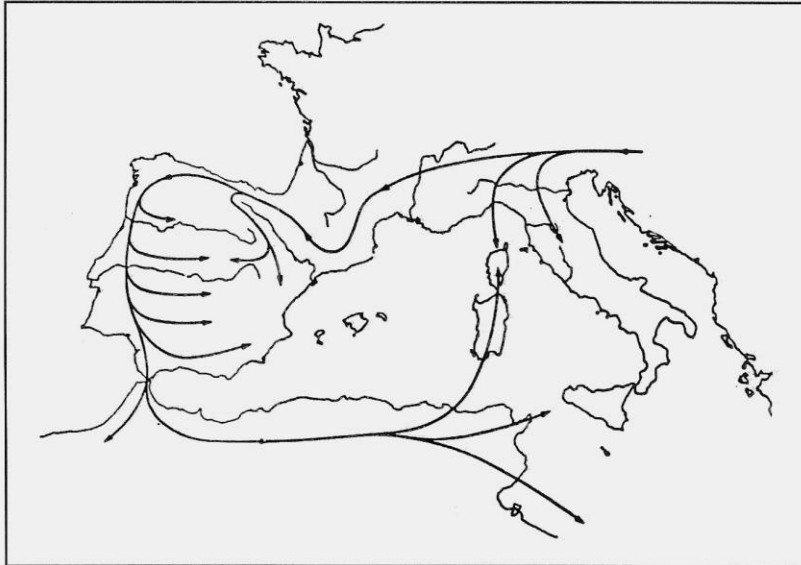


Fig. 3 - Il «modello Messiniano» per la migrazione di piante orofitiche nel Mediterraneo occidentale durante la crisi di salinità, proposto da Bocquet et al. (1978).

accettate per il Mediterraneo le condizioni di abbassamento del livello marino e di emersione di notevoli aree, ci si trova a riconoscere la esistenza, durante la fase lagomare di veri e propri «ponti», interrotti probabilmente da brevi tratti di mare corrispondenti a canyons scavati dai fiumi e alle fosse tettoniche.

La dispersione a lunga o media distanza è stata messa in dubbio, perché nella realtà sarebbe limitata a poche centinaia di metri, da Levin e Kerster (1974) mentre altri Autori, che considerano una eventuale predominanza di venti forti e costanti (Van Der Pije, 1969) ritengono che sarebbero stati possibili trasferimenti rapidi anche di parecchi chilometri.

Un esame approfondito delle risposdenze tra il Modello Messiniano, presentato nella Figure 3, e la distribuzione di numerose specie di piante, appartenenti ai Generi *Aconitum*, *Gynara*, *Digitalis*, *Echinophora*, *Gentiana*, *Helichrysum*, ecc., ha portato Bocquet et al. (1978) alla conclusione che esisterebbe una coincidenza tra la distribuzione attuale di queste piante ed il Modello Messiniano di migrazione attorno al Mediterraneo. Le conseguenze di questo Modello presenterebbero una notevole somiglianza con le situazioni previste dalla Teoria dei ponti continentali, formulata soprattutto per la dispersione di specie animali. Le condizioni di aridità certamente presenti in alcune fasi del Messiniano avrebbero determinato, secondo K. Lesins (comunicazione personale a Hsu, in Hsu et al., 1977) le condizioni per una evoluzione di alcuni componenti della flora mediterranea, come *Medicago*, da forme perennanti a forme annuali in grado di superare periodi di siccità e da forme con fecondazione incrociata mediata da insetti a forme autofecondate, a causa della

scomparsa degli insetti pronubi nel nuovo ambiente caldo e secco.

Un'interpretazione della flora occidentale europea ed africana del Maghreb sarebbe in certo modo legata alla ipotesi di migrazione proposta da Bocquet et al. (1978). Infatti Galland e Kupfer (1984) rilevano che per più della metà dei complessi poliploidi orofiti nel Mediterraneo occidentale l'area del citodeme diploide si estende sui due poli magrebino e iberico, dimostrando una stretta origine comune della flora iberica e nordafricana, con insediamento africano anteriore alla glaciazioni.

Poiché i complessi a diversa ploidia sono rappresentati nell'Africa settentrionale dai soli tipi poliploidi, è verosimile una immigrazione di origine iberica o addirittura italo-balcanica, in quanto in un certo numero di casi la penetrazione nell'Africa settentrionale è orientale, con partenza dai Balcani, via Sicilia, fino alla Tunisia.

La copertura vegetale Pliocenica e Pleistocenica della regione mediterranea nordoccidentale è stata esaminata da Pons (1984) sulla base di micro e macroresti. Le conclusioni di Pons sul piano tassonomico mettono in evidenza che, nonostante le vicissitudini climatiche che si sono presentate dal Pliocene inferiore all'Olocene, le unità tassonomiche mediterranee con precedenti anteriori al Pliocene sono rappresentate da strutture che compaiono in concomitanza con un clima ad aridità estiva. A partire da 3 milioni di anni fa le strutture vegetali non sono andate incontro ad alcuna evoluzione e appaiono come le mediterranee più tipiche senza presentare una estensione comparabile a quella attuale e senza mettere in evidenza variazioni nelle regioni subumide ed umide se non per brevi periodi corrispondenti alle

fluttuazioni del clima.

Così anche per il Quaternario la vegetazione della regione mediterranea manifesta variazioni legate solo alle vicissitudini generali del clima anche e con aspetti peculiari, in quanto in questa area il fattore idrico è preponderante su quello termico, a differenza di quanto avviene nel resto dell'Europa. Anche durante gli episodi più acuti corrispondenti alle crisi climatiche dell'ultima glaciazione, la vegetazione mediterranea conserva nella sua composizione floristica e nella sua organizzazione spaziale una complessità propria ed una particolare stabilità se confrontata con la vegetazione delle aree più settentrionali.

L'effetto antropico preistorico, invece, ha avuto, secondo Pons (1984), un fattore determinante sulle modifiche della vegetazione arbustiva forestale nella regione mediterranea, particolarmente al livello evolutivo, esemplificato, in base alle analisi polliniche, dalla espansione di determinate strutture della vegetazione per la sostituzione delle querce a foglia caduca con culture di cereali e con la presenza di specie erbacee normalmente compagne delle colture, come Labiate, Papilionacee, *Plantago*, ecc.

Le modifiche indotte dalla presenza dell'uomo

nella composizione della vegetazione arborea ed arbustiva nell'area del Mediterraneo sono, secondo Pons, ancora più evidenti in periodo storico, legate a vicissitudini economiche, sociali e politiche proprie delle diverse regioni costiere.

Per gli scopi della nostra ricerca sull'arcipelago eoliano si ritiene utile collegare i risultati delle ricerche paleoecologiche sulla vegetazione con alcuni cenni sulle vicende storiche disponibili che hanno caratterizzato e determinato modifiche agli insediamenti vegetali delle isole (Moroni et al., 1973).

I primi insediamenti umani nelle isole Eolie risalgono al Neolitico durante il quarto millennio a.C. a Lipari, in loc. Castellaro Vecchio di Quattropani.

A partire dal 3500 a.C. le isole Eolie assumono importanza per il commercio dell'ossidiana. A Lipari la presenza dell'uomo è documentata in continuo da ceramiche ed ossidiane in uno strato di pomice di deposito eolico datato da 4810 a 1220 anni fa, e a Salina ove schegge di ossidiana sono disperse sui ripiani già abitati, oltre che a Filicudi in località Capo Graziano (3500 anni fa) e a Panarea (3400 anni fa) a Capo del Milazzese.

In questo periodo la popolazione è dispersa in villaggi collocati in posizioni disagiate facili



Una classica coltivazione eoliana: il cappero nell'isola di Salina. (foto F. Corbetta)

Tabella 1 - Periodi di attività dei vulcani che hanno dato origine alle Isole Eolie.

Quaternario		magma alcidino	magma calde- alcidino	Lipari	magma alcidino
Pleistocene, inizio, a.f.a	Glaciazioni, inizio-fine anni fa	Filicudi	Salina		Vulcano
Inferiore 2.500.000	Biber e Donau				
Medio 1.200.000	Günz				
	Interglaciale Cromer	1.000.000-600.000			
	Mindel I+II	600.000-400.000			
	Interglaciale	400.000-290.000			
	Riss	290.000-190.000			
	Interglaciale	190.000-150.000			
Medio 100.000	Tirreniano I+II	150.000- 90.000			
		124.000			
	Würm I	90.000-60.000			
	Interglaciale				
	Würm II	60.000-40.000			
	Interglaciale Hengelo	35.000			
	Würm III/1	26.000			
	Interglaciale				
Würm III/2	17.000-14.000				
Interglaciale					
Würm IV	13.400-13.000				
Interglaciale					
Olocene	Drias I	11.300-10.350			
	Interglaciale				
	Drias II	9.800- 8.800			
	Interglaciale				
Drias III	- 8.300				
	1.400 a.f.a				
	100 a.f.a				

da difendere, mettendo in evidenza il pericolo di incursioni da parte di predoni, testimoniate d'altra parte dagli incendi e dalle distruzioni riscontrate negli scavi dei diversi siti. Verso la fine del nono secolo a.C. nuove incursioni ed anche nuove eruzioni vulcaniche inducono l'abbandono dei centri abitati principali i cui sopravvissuti si ritirano in villaggi lontani dalla costa. A Lipari il Castello risulta abbandonato fino all'arrivo di Cnidi e Rodii che nel 600 a.C. circa fondano Lipari nella sede del vecchio Castello, iniziando un nuovo periodo importante per tutto l'arcipelago che declina con l'arrivo della dominazione romana nel 217 a.C. Dal momento in cui cessa l'interesse per la produzione ed il commercio di strumenti di ossidiana, sostituiti dal bronzo, la attività degli abitanti delle Eolie è certamente dedicata solo alla pastorizia ed alla agricoltura.

La presenza di insediamenti umani si interrompe quasi completamente in età bizantina ed araba, per riprendere in età normanna. Nel 1084 tutte le Eolie vengono date in donazione dal Conte Ruggero I all'abate Ambrogio del Monastero di San Bartolomeo di Lipari, donazione confermata nel 1134 dal successore Ruggero II. Sembra comunque che il Monastero, soprattutto per l'asprezza del territorio, non sia riuscito a ricavarne i benefici attesi dalla coltivazione e dallo sfruttamento dell'ambiente isolano, anche se è noto che a Salina e ad Alicudi era possibile coltivare frumento. A qualche anno dalla incursione di Kair ed Din, detto il Barbarossa, nel 1554, con la quale la maggior parte degli abitanti venne ridotta in schiavitù e trasportata in Turchia, si ricostituì nelle isole una popolazione rappresentata da

coloro che erano sfuggiti alla cattura o ritornati dalla schiavitù, da spagnoli inviati da Carlo V, da siciliani, calabresi e campani.

Dal 1665 inizia la concessione da parte del Tribunale del Reale Patrimonio di permessi di disboscamento nelle varie isole allo scopo di creare terreni adatti alla semina, ma successivamente vengono stabilite limitazioni a tali concessioni per eccesso di sfruttamento con danni alla vegetazione forestale.

Con la fine delle incursioni corsare, dal principio del 18° secolo, la coltivazione del territorio nelle isole maggiori delle Eolie viene avviata verso uno sviluppo intensivo anche per l'arrivo di nuovi coloni calabresi e campani, mentre nelle isole minori si ha inizialmente da parte dei liparoti una utilizzazione agricola limitata al periodo di semina e raccolta, che si trasforma successivamente in stanziale con il formarsi di villaggi stabili.

Riferimenti bibliografici

- Alvarez W., 1972. *Rotation of the Corsica-Sardinia microplate*. Nature phys. Sci. 235: 103-105.
- Alvarez W., Cocozza T. and Wezel Forese C., 1974. *Fragmentation of the Alpine orogenic belt by microplate dispersal*. Nature 248: 309-314.
- Auzende J.M., 1971. *La marge continentale tunisienne: résultats d'une étude par sismique réflexion: sa place dans le cadre tectonique de la Méditerranée occidentale*. Mar. geophys. Res. 1: 162-167.
- Auzende J.M., Bonnin J. and Olivet, J.L., 1973. *The origin of the western Mediterranean basin*. J. Geol., Soc., London, 129: 607-620.
- Bertolani-Marchetti, D., 1984. *Some paleoclimatic and paleovegetational features of the messinian in the Mediterranean on playnological basis*. Webbia 38: 417-426.
- Bocquet G., Widler, B. and Kiefer H., 1978. *The Messinian model. A new outlook for floristic and systematics of the mediterranean area*. Candollea 33: 269-287.
- Bordoni A., 1972. *I coleotteri Stafilinidi delle isole circumsiciliane. XXI contributo alla conoscenza degli Staphylinidae*. Il popolamento Animale e Vegetale delle isole Circumsiciliane. Soc. It. Biogeogr., N.S., 3: 651-754.
- Carpaneto G.M., 1985. *Dati faunistici e considerazioni zoogeografiche sugli Scarabeoidei delle Isole Eolie (Coleoptera, Scarabaeoidea)*. Animalia 12: 87-99.
- Caruso D., 1972. *Isopodi terrestri delle Isole Eolie ed Egadi*. Il popolamento Animale e Vegetale delle Isole Circumsiciliane. Soc. It. Biogeogr., N.S., 3: 315-326.
- Failla M.C., Messina A. e Nobile V., 1972. *Blattoidei, Mantoidei, Fasmoidi, Ortotteri e Dermatteri delle Isole Eolie e dell'Isola di Ustica*. Il popolamento Animale e Vegetale delle Isole Circumsiciliane. Soc. It. Biogeogr., N.S., 3: 591-604.
- Ferro G. e Furnari F., 1968. *Flora e vegetazione di Stromboli (Isole Eolie)*. Arch. Bot. e Biogeogr. Ital., 44 (4° Ser.), 12 (1-2-3): 1-52.
- Galland. N., Kupfer Ph., 1984. *La différenciation caryologique de quelques orophytes Quest-Européens-Marghrébins et les problèmes de leur mise en place*. Webbia 38: 473-490.
- Giusti F., 1972. *Notule Malacologicae. XVIII. I Molluschi terrestri e salmastri delle Isole Eolie*. Il popolamento Animale e Vegetale delle Isole Circumsiciliane. Soc. It. Biogeogr., N.S., 3: 113-306.
- Hsu K.J., Montadert L., Bornoulli D., Cita M.B.I., Erikson A., Garrison R.E., Kidd R.B., Mèlières F., Muller C. and Wright R., 1977. *History of Mediterranean salinity crisis*. Nature 267: 399-403.
- La Greca M., 1990. *The insect biogeography of West mediterranean Islands*. In: Symp. on Biodeographical Aspects of Insularity. Accad. Naz. Lincei, Rome 1987. (in press).
- Lanza B., 1972. *Gli Anfibi e i Rettili delle isole circumsiciliane*. Il popolamento Animale e Vegetale delle Isole Circumsiciliane. Soc. It. Biogeogr., N.S., 3: 755-804.
- Levin D.A. and Kerster H.W., 1974. *Gene flow in seed plant*. Evol. Biol. 7:139-220.
- Moroni A., Adornato A., Anelli A., Anghinetti W., Rossi O., Siri E. e Soliani L., 1973. *Ricerche di ecologia umana nelle Eolie*. Lavori della Soc. It. di Biogeogr., N.S., 3: 854-894.
- Pijl L. van Der, 1969. *Principles of dispersal in higher plants*. Springer, Berlin.
- Pons. A., 1984. *Les changements de la végétation de la région Méditerranéenne durant le Pliocène et le Quaternaire en relation avec l'histoire du climat et de l'action de l'homme*. Webbia 38: 427-439.
- Ruggeri G., 1972. *Due parole sulla paleogeografia delle isole minori a Ovest e a Nord della Sicilia*. Il popolamento Animale e Vegetale delle Isole Circumsiciliane. Soc. It. Biogeogr. N.S., 3: 5-12.
- Selli R., 1974. *Appunti sulla geologia del Mar Tirreno*. Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari Vol. 43 (Suppl.): 327-351.

Gli Autori:

R.E. Scossiroli, Istituto di Botanica - Orto Botanico,
Via S. Epifanio, 14 - Pavia
G.A. Ronsisvalle, Dipartimento di Biologia Animale,
Via Androne, 81 - Catania.
