

M. MARIOTTI LIPPI - D. BERTOLANI MARCHETTI



I PROBLEMI PALEOFLORISTICI
E PALEOVEGETAZIONALI DEL MESSINIANO:
NUOVI APPORTI DA RICERCHE PALINOLOGICHE
SULLA SEQUENZA DI ERACLEA MINOA (AGRIGENTO)

Estratto da:

INFORMATORE BOTANICO ITALIANO

Vol. 21, n. 1-3: 262-266, 1989

SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA
FIRENZE

1990

SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA

Via La Pira, 4 - 50121 Firenze

CONSIGLIO DI DIREZIONE (1988-90)

Presidente: Franco Pedrotti

Vice Presidente: Giacomo Tripodi

Consiglieri: Bruno Corrias (*Segretario*); Romano Gellini (*Economo*); Mauro Raffaelli (*Bibliotecario*); Maria Grilli Caiola; Amalia De Santo Virzo

Sindaci: Guido Moggi; Antonino Onnis

SEZIONI REGIONALI:

FRIULANO-GIULIANA - *Presidente:* Livio Poldini

LAZIALE - *Presidente:* Bruno Anzalone

PIEMONTESE - *Presidente:* Arturo Ceruti

PUGLIESE - *Presidente:* Sergio Porcelli

SARDA - *Presidente:* Ignazio Camarda

SICILIANA - *Presidente:* Andrea Di Martino

TOSCANA - *Presidente:* Ettore Pacini

VENETA - *Presidente:* Giovanni Caniglia

GRUPPI DI LAVORO:

ALGOLOGIA - *Coordinatore:* Giuseppe Giaccone

BIORITMI VEGETALI E FENOLOGIA - *Coordinatore:* Giovanni Giorgio Lorenzoni

BOTANICHE APPLICATE - *Coordinatore:* Antonino Onnis

BOTANICA TROPICALE - *Coordinatore:* Sergio Sabato

CITOLOGIA - *Coordinatore:* Nicoletta Rascio

CITOTASSONOMIA ED EMBRIOLOGIA VEGETALE - *Coordinatore:* Giovanni Cristofolini

CONSERVAZIONE DELLA NATURA - *Coordinatore:* Carlo Ferrari

DIFFERENZIAMENTO E COLTURE DI TESSUTI - *Coordinatore:* Milena Altamura

ECOLOGIA - *Coordinatore:* Fausto Manes

FLORISTICA - *Coordinatore:* Pier Virgilio Arrigoni

MICOLOGIA - *Coordinatore:* Angelo Rambelli

ORTI BOTANICI - *Coordinatore:* Fabio Garbari

PALINOLOGIA - *Coordinatore:* Daria Bertolani Marchetti

PIANTE OFFICINALI - *Coordinatore:* Alessandro Menghini

VEGETAZIONE - *Coordinatore:* Edoardo Biondi

GIORNALE BOTANICO ITALIANO

Direttore Responsabile: Giacomo Tripodi

Redattore: Filippo Bussotti

INFORMATORE BOTANICO ITALIANO

Direttore Responsabile: Franco Pedrotti

Redattori: Nicola Longo e Mauro Raffaelli

COMITATO DI REDAZIONE:

Franco Pedrotti (*Coordinatore*); Bruno Corrias; Antonino Onnis; Giacomo Tripodi.

INFORM. BOT. ITAL.

I problemi paleofloristici e paleovegetazionali del Messiniano: nuovi apporti da ricerche palinologiche sulla sequenza di Eraclea Minoa (Agrigento).

M. MARIOTTI LIPPI e D. BERTOLANI MARCHETTI*. Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università, Firenze. *Istituto ed Orto Botanico dell'Università, Modena.

ABSTRACT. — *Paleofloristic and paleovegetational problems on Messinian time: new contributions from palynological researches on the sequence of Eraclea Minoa (Sicily).*—Numerous investigations on Messinian time showed a general trend towards a colder climate. It is possible also to note a contemporaneous climatic drying. These conditions were responsible of selective effects on the plants living in the Mediterranean area. Authors often disagree on dating the origin of Mediterranean Flora and generally place it in Plio-Pleistocene. Palynological research seems to indicate in late Miocene an important antecedent event. Pollen assemblages in messinian sediments from Eraclea Minoa (Sicily) appeared to confirm this hypothesis. In fact the pollen spectra showed changes in the floristic composition: while the typical elements of Tertiary Flora decreased, the plants able to survive dry seasons increased.

I risultati delle indagini palinologiche della sequenza messiniana di Eraclea Minoa in provincia di Agrigento si collocano nell'ambito di una serie di ricerche condotte dalla Prof. Daria Bertolani Marchetti e dai suoi collaboratori (ACCORSI e GAMBERINI, 1976; BERTOLANI MARCHETTI, 1961, 1962, 1968, 1972, 1984 a,b, 1985 a, b, 1986; BERTOLANI MARCHETTI e DEL CHICCA, 1966; MARZI, 1987).

Ci limitiamo a ricordare che il Messiniano costituisce l'ultima età del Miocene ed è stato caratterizzato da una generale crisi di salinità che provocò il prosciugamento di vaste aree nel bacino mediterraneo consentendo fra l'altro contatti tra le terre circostanti (HSÜ, 1973; NESTEROFF, 1973; SELLI, 1973).

È presumibile che tali aree abbiano rappresentato importanti vie di migrazione attraverso le quali si diffusero specie di diversa provenienza arricchendo così il pool di piante sulle quali la selezione avrebbe poi operato (BOCQUET et al., 1978; PIGNATTI, 1978, 1982).

Obiettivi delle analisi dei sedimenti di Eraclea Minoa sono stati appunto lo studio delle variazioni della composizione floristica nell'area durante il Messiniano medio e superiore ed i rapporti intercorrenti tra il clima che ne risulta ed i sedimenti contemporaneamente depositati.

Numerosi studi svolti nei diversi campi (geologia, mineralogia, ricerche su flore e faune planctoniche, ecc.) hanno messo in luce, nel quadro di oscillazioni climatiche, una tendenza generale al raffreddamento durante il Messiniano (BERGER, 1981; BARRON e KELLER, 1982; CHAMLEY et al., 1979; CITA e RYAN, 1978; MÜLLER, 1984; SHACKLETON e CITA, 1979; VERGNAUD, 1984) che può essere messa in relazione con la contemporanea formazione della calotta polare antartica (ADAMS et al., 1977; BANDY, 1973; CLAUZON e ROBERT, 1984; RYAN, 1973; RYAN et al., 1974) e alla quale fu fatto un primo accenno da BERTOLANI MARCHETTI (1962). Ma si dovette anche verificare un progressivo inaridimento che ebbe senza dubbio ripercussioni selettive sulla composizione floristica delle terre circummediterranee (BERTOLANI MARCHETTI, 1984b; CHAMLEY et al., 1979). L'instaurarsi in un momento o nell'altro di un clima arido o comunque caratterizzato da periodi di siccità è considerato dalla quasi totalità degli studiosi come un evento cardine nella genesi della vegetazione mediterranea ed un presupposto fondamentale per l'interpretazione dell'assetto attuale della flora.

Secondo AXELROD (1973) un clima veramente definibile come mediterraneo compare solo nel Pleistocene, dopo la prima glaciazione, ma condizioni climatiche caratterizzate da stagioni secche dovevano essersi verificate saltuariamente anche nel medio Pliocene e forse nel tardo Miocene.

Ricerca svolta con contributo M.U.R.S.T. (Fondi 40%).

Molti autori (SUC, 1984; PONS, 1981; ecc.) concordano nel far risalire la prima comparsa di una flora definibile come mediterranea al Plio-Pleistocene sulla base delle indagini palinologiche condotte prevalentemente nella Francia meridionale. Queste hanno messo in luce l'affermarsi in questo periodo di entità quali *Phillyrea*, *Olea*, *Pistacia*, *Myrtus*, ecc. che ricordano la macchia odierna o formazioni affini.

MICHAUX, SUC e VERNET (1979) propongono la scomparsa delle *Taxodiaceae* dall'Europa occidentale durante il Plio-Pleistocene come valido indice del primo verificarsi di un clima a stagione secca. A nostro avviso, però, questo avvenimento, almeno così come viene presentato dagli autori che considerano la famiglia delle *Taxodiaceae* nel suo insieme, non costituisce una valida prova per sostenere questa variazione climatica. Infatti la scomparsa (o la comparsa) di un genere, come per esempio *Taxodium*, non indica necessariamente un cambiamento di clima su vasta scala quanto piuttosto la distruzione (o la formazione) di particolari nicchie ecologiche. Nel caso specifico di *Taxodium*, è noto che questa pianta vive in zone acquitrinose, spesso soggette a sommersione, in nicchie ecologiche che possono esistere nell'ambito di situazioni climatiche diverse (BERTOLANI MARCHETTI, 1978; BERTOLANI MARCHETTI et al., 1979).

Differente è invece il significato della presenza o meno di un altro genere della stessa famiglia, *Sciadopitys*, strettamente legato a condizioni climatiche particolari. Questa pianta richiede infatti una piovosità abbondante ed uniformemente distribuita durante l'arco dell'anno. Attualmente vive in aree dove le precipitazioni annue raggiungono i 6.000 mm.

La presenza di una fase climatica caldo-asciutta caratterizzata da una vegetazione del piano basale a macchia-gariga con entità oggi diffuse nell'area mediterranea come *Pistacia*, *Phillyrea*, *Poterium* oltre a *Plumbago* e numerose *Umbelliferae* è emersa dallo studio della serie Plio-Pleistocenica di Le Castella in Calabria (BERTOLANI MARCHETTI, 1975).

Secondo DI CASTRI (1981) un clima mediterraneo si è realizzato solo in modo intermittente durante il Quaternario. Pertanto gli ecosistemi mediterranei avrebbero subito durante questo periodo diverse fasi di espansione e di regressione.

In un recente lavoro sulle relazioni intercorrenti tra la vegetazione europea e la temperatura di superficie delle acque oceaniche dopo l'ultimo acme glaciale, M. VAN CAMPO (1984) pone la sua attenzione su un particolare periodo di marcata aridità collocabile attorno ai 15.000 anni fa. Questo, a suo avviso, rappresenterebbe un momento determinante per la formazione delle attuali fasce vegetazionali e rivestirebbe, quindi, una fondamentale importanza nella storia mediterranea della vegetazione.

Anche secondo FOLLIERI (1984) fasi di aridità verificatesi durante il Quaternario rappresentano momenti fondamentali della formazione della vegetazione mediterranea. Secondo questa autrice, comunque, i primi indizi di presenza di formazioni vegetali di clima mediterraneo, quale noi oggi conosciamo, risalirebbero a solo 10.000-9.000 anni a. C.. Tra gli elementi della flora mediterranea viene enumerata da Follieri (1984) anche *Hedera*. Questo genere, manifestamente, non rappresenta una entità tipica della vegetazione mediterranea in senso xerofilo; amante dell'umidità, esso trova larga diffusione e da noi risulta ben rappresentato anche in formazioni boschive mesofile.

Pur non negando l'importanza che è necessario attribuire alle numerose e consistenti oscillazioni climatiche susseguitesi dalla fine del Terziario ai nostri giorni, una continuità floristica dal Messiniano fino ad oggi è da tempo sostenuta da BERTOLANI MARCHETTI (1984 a). Nel Messiniano si sarebbe verificata una prima selezione delle piante in grado di superare periodi di siccità con le prime manifestazioni aride del clima.

I risultati delle analisi condotte sui sedimenti di Eraclea Minoa in sede di tesi di dottorato di ricerca (MARIOTTI LIPPI, 1987) confermano questa ipotesi. Infatti lo studio della sequenza mette in luce la comparsa ed il progressivo incremento delle entità in grado di superare periodi

di prolungata aridità. Tra queste possiamo ricordare piante oggi presenti nella macchia mediterranea quali *Phillyrea*, *Olea*, *Cistus*, ecc. Insieme a queste abbiamo trovato granuli pollinici di *Quercus* appartenenti al gruppo palinologico «*Quercus ilex/coccifera*» di SMIT (1973) che comprende specie legate a climi di tipo mediterraneo sensu lato. Nello stesso tempo è stata anche osservata una diminuzione delle entità legate a clima oceanico temperato, ampiamente diffuse durante il basso e medio Terziario.

Se dunque si può concordare con gli studiosi che sostengono che l'attuale flora mediterranea vide la sua origine nel Plio-Pleistocene, riteniamo comunque che il Messiniano deve aver rappresentato un fondamentale episodio antecedente.

Nella sequenza di Eraclea Minoa un campione, prelevato subito al di sopra di un banco di gesso, ha presentato una composizione floristica indice di un clima più freddo rispetto a quello risultante dallo studio degli altri livelli. Ciò dunque confermerebbe l'ipotesi che il passaggio da una condizione in cui si verificava la deposizione di gessi ad una in cui avveniva la sedimentazione di marne sia stato segnato da un abbassamento della temperatura.

Per quanto riguarda quindi il secondo obiettivo delle nostre indagini, le analisi dei sedimenti di Eraclea Minoa hanno confermato l'ipotesi, già formulata per i gessi bolognesi (BERTOLANI MARCHETTI, 1984), che gli interstrati marnosi si siano originati durante le fasi più fredde delle oscillazioni climatiche messiniane.

LETTERATURA CITATA

- ACCORSI C.A., GAMBERINI V., 1976 — *Ricerche palinologiche in sedimenti tardo-terziari della zona di Conegliano (Vittorio Veneto)*. Giorn. Bot. Ital., 110: 468-469.
- ADAMS G.C., BENSON R.H., KIDD R.B., RYAN W.B.F., WRIGHT R.C., 1977 — *The Messinian salinity crisis and evidence of late Miocene eustatic change in the world ocean*. Nature, 269: 383-386.
- AXELROD D.I., 1973 — *History of the Mediterranean ecosystem in California*. In: DI CASTRI F. e MOONEY H.A. (Eds.), *Mediterranean type ecosystems. Origin and structure*. Springer-Verlag, Berlin-New York: 225-277.
- BANDY O.L., 1973 — *Chronology and paleoenvironmental trends, Late Miocene-Early Pliocene, Western Mediterranean*. In: DROOGER C.W. (Ed.): *Messinian Events in the Mediterranean*. North Holland, Amsterdam: 21-25.
- BARRON J.A., KELLER G., 1982 — *Widespread Miocene Deep-sea hiatuses; coincidence with periods of global cooling*. Geology, 10: 577-581.
- BERGER A. (editor), 1981 — *Climatic Variations and Variability: Facts and Theories*. N.A.T.O. advanced Study Inst., Reidel Publ. Co., Dordrecht, 795 pp.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1961 — *Vicende di una antichissima laguna veneta messe in luce da ricerche palinologiche*. Mem. Biogeogr. Adriat., 5: 153-188.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1962 — *Prime ricerche paleobotaniche sulla formazione gessosa nel bolognese*. Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 93: 1-4.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1968 — *Vegetational features in Sediments of Messinian «Formazione gessoso-solfifera» in Emilia and Sicily (Italy) and paleoclimatic Problems*. Report of twenty-third Session of International Geological Congress Czechoslovakia. Abstracts Academia Prague: 271.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1972 — *Flora pollinica terziaria negli interstrati marnosi della formazione gessosa bolognese*. Mem. 10 Rass. Speleol. Em.-Romagna e del Simp. Grotta del Farneto: 186-189.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1975 — *Preliminary Palynological data on the proposed Plio-Pleistocene boundary type-section of the «Le Castella»*. Ateneo Parmense Acta Naturalia, 113: 467-485.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1978 — *Possibile significato paleogeografico e paleoecologico delle Taxodiaceae nei diagrammi pollinici del Miocene terminale dell'Eo-Pleistocene*. Giorn. Bot. Ital., 112 (4): 296-297.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1980 — *Alla ricerca del passato*. In: *Flora e vegetazione dell'Emilia Romagna*. Bologna, 6: 139-162.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1984a — *Analyse pollinique des intercalations marneuses du Messinien de la «Formazione gessoso-solfifera» (Bologne - Italie du Nord)*. Paleobiologie Continentale, 14 (2): 143-151.

- BERTOLANI MARCHETTI D., 1984b — *Some paleoclimatical and paleovegetational features of the Messinian in the Mediterranean on palynological basis*. *Webbia*, 38: 417-426.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1985a — *Pollen Paleoclimatology in the Mediterranean since Messinian time*. In: Stanley D.J. and Wezel F.C. (Eds.): *Geological Evolution of the Mediterranean Basin*. Springer-Verlag, New York: 525-543.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1985b — *Vegetation feature in Triassic evaporitic formation of the upper Secchia valley*. Preprint International Symposium on evaporite Karst. Bologna, October 22-25, 1985: 20.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1986 — *Dall'Appennino Campano alle Serre Calabre. Cenni palinologici e paleoclimatici*. *Biogeografia*, 10: 67-87.
- BERTOLANI MARCHETTI D., ACCORSI C.A., 1978 — *Palynological studies on samples from DSDP Leg 42A*. In: Hsü K.J. et al. (Eds.): *Initial Reports of Deep Sea Drilling Project*, Washington, 42 (1): 789-803.
- BERTOLANI MARCHETTI D., ACCORSI C.A., PELOSIO G., RAFFI S., 1979 — *Palynology and stratigraphy of the Plio-Pleistocene sequence of the Stirone river (Northern Italy)*. *Pollen and Spores*, 21 (1-2): 149-167.
- BERTOLANI MARCHETTI D., CITA M.B., 1975 — *Palynological investigations on Late Messinian sediments recorded at DSDP Site 132 (Tyrrhenian Basin) and their bearing on the deep basin desiccation model*. *Riv. Ital. Paleont.*, 81 (3): 281-308.
- BERTOLANI MARCHETTI D., DEL CHICCA M.G., 1966 — *Palynological researches about sediments in Messinian «Formazione gessoso-solfifera» in Emilia and Sicily*. *Giorn. Bot. Ital.*, 73: 336-337.
- BOCQUET G., WIDLER B., KIEFER H., 1978 — *The messinian model - A new outlook for the floristics and the systematics of the Mediterranean area*. *Candollea*, 33: 269-287.
- CHAMLEY H., GIROUD D'ARGOUD G., 1979 — *Clay mineralogy of Site 397, South Canary Islands (DSDP leg 47A)*. In: Hsü K.J. et al. (Eds.): *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*. Washington, 47 (1): 595-601.
- CITA M.B., RYAN W.B.F., 1978 — *The bou regreg of the Atlantic coast of Morocco. Evidence, timing and significance of a late Miocene regressive phase*. *Riv. Ital. Paleont.*, 84 (4): 1051-1082.
- CLAUZON G., ROBERT C., 1984 — *La sedimentation argileuse du Miocene superieur continental dans les bassins de Cucuron/Basse Durance (Provence, France): Implications paleogeographiques*. *Paleobiologie Continentale*, 14 (2): 205-224.
- DI CASTRI F., 1981 — *Mediterranean-type shrublands of the world*. In: DI CASTRI F., GOODALL D.W., SPECHT R.L. (Eds.): *Ecosystems of the world. 11. Mediterranean-type shrublands*. Amsterdam-Oxford-New York: 1-52.
- FOLLIERI M., 1984 — *The history of the climate and vegetation in Italy based on palynological and microfossil record*. *Webbia*, 38: 441-458.
- HSÜ K.J., 1973 — *Quando il Mediterraneo si disseccò*. *Le Scienze*, 56: 19, 22-29.
- MARIOTTI LIPPI M., 1987 — *La sequenza pollinica messiniana di Eraclea Minoa (Sicilia centro-meridionale) nel quadro degli aspetti paleofloristici e paleovegetazionali del tardo Miocene italiano*. Tesi per il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca. 139 pp., 5 tav.
- MARZI L., 1987 — *Ricerche palinologiche in sedimenti Mio-Pliocenici della zona di Brisighella (Ravenna). Lineamenti paleovegetazionali e paleoclimatici*. (Abstr.) Conv. Ventennale Gruppo Palinologia S.B.I., Moderna 28 sett. 1987: 8.
- MICHAUX J., SUC J.P., VERNET J.L., 1979 — *Climatic interference from the History of the Taxodiaceae during the Pliocene and the early Pleistocene in Western Europe*. *Rev. Paleobot. Palynol.*, 27: 185-191.
- MÜLLER C., 1984 — *Climatic evolution during the Neogene and Quaternary evidenced by marine microfossil assemblage*. *Paleobiologie Continentale*, 14 (2): 359-369.
- NESTEROFF W.D., 1973 — *Mineralogy, petrography, distribution and origin of the Messinian Mediterranean evaporites*. In: RYAN W.B.F. et al. (Eds.): *Initial reports of Deep Sea Drilling Project*. Washington, 13: 673-694.
- PIGNATTI S., 1978 — *Evolutionary trends in Mediterranean flora and vegetation*, *Vegetatio*, 37 (3): 175-185.
- PIGNATTI S., 1982 — *The origin of the flora of central Italy*. In PEDROTTI F. (Editor): *Giude-itinéraire de l'Excursion internationale di Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982)*. Univ. Camerino: 75-90.
- PONS A., 1981 — *The history of the Mediterranean shrublands*. In: DI CASTRI F., GOODALL D.W. (Eds.): *Ecosystem of the world 11*. Amsterdam: 131-138.
- RYAN W.B.F., 1973 — *Geodynamic implications of the messinian crisis of salinity*. In: DROOGER C.W. (Eds.): *Messinian events in the Mediterranean*. North Holland, Amsterdam: 26-38.
- RYAN W.B.F., CITA M.B., DREYFUS RAWSON M., BURKLE L.H., SAITO T., 1974 — *A paleomagnetic assignment of Neogene stage boundaries and development of isochronous datum planes between the Mediterranean, the Pacific and Indian oceans, in order to investigate the response of world ocean to the mediterranean «salinity crisis»*. *Riv. Ital. paleont.*, 80 (4): 631-638.

- SELLI R., 1973 — *An outline of the Italian Messinian*. In: DROOGER C.W. (Eds.): *Messinian Events in the Mediterranean*. North Holland, Amsterdam: 150-171.
- SHACKLETON N.J., CITA M.B., 1979 — *Oxygen and carbon isotope stratigraphy of benthic foraminiferes at Site 397: detailed history of climatic change during the late Neogene*. In VON RAD U. et Al. (Ed.): *Initial Reports of Deep Sea Drilling project*. Washington, 47 (1): 433-445.
- SMIT A., 1973 — *A scanning electron microscopical study of the pollen morphology in the genus Quercus*. Acta Bot. Neerl., 22 (6): 655-665.
- SUC J.P., 1984 — *Origin of the Mediterranean vegetation and climate in Europe*. Nature, 307: 429-432.
- VAN CAMPO M., 1984 — *Relation entre la végétation de l'Europe et les températures de la surface océaniques après le dernier maximum glaciaire*. Pollen et Spores, 26 (3-4): 497-518.
- VARGNAUD GRAZZINI C., 1984 — *Major Cenozoic climatic changes: the stable isotope record of marine carbonates in the world ocean - a review*. Paleobiologie Continentale, 14 (2): 433-473.