

## PALEOECOLOGIA OLOCENICA DEL MONTE GOTTERO (PARMA) NEL QUADRO DELLA STORIA DEL POPOLAMENTO VEGETALE DELL'APPENNINO LIGURE

C. Montanari - M.A. Guido - A. Boccaccio - M. Rametta

Istituto di Botanica dell'Università di Genova, Genova

RIASSUNTO - *Paleoecologia olocenica del Monte Gottero (Parma) nel quadro della storia del popolamento vegetale dell'Appennino ligure*. - Il Quaternario 7(1), 1994, 373-380 - Viene illustrato un diagramma pollinico ottenuto dai sedimenti limosi di un laghetto presso la vetta del Monte Gottero, alla quota di 1530 m s.l.m., nell'Appennino Ligure orientale. Su tale base si delinea la storia della vegetazione locale a partire da circa 4500 anni B.P.: la copertura vegetale è sempre stata di tipo forestale, prima con prevalenza di *Abies* e poi (forse a partire da 2000 anni B.P.) di *Fagus*. Il nuovo profilo studiato viene confrontato con quelli delle aree adiacenti ed inserito in un quadro generale della storia vegetazionale dell'Appennino settentrionale.

ABSTRACT - *Holocene palaeoecology of M. Gottero (Parma) in the history of vegetation of the Ligurian Apennines* - Il Quaternario 7(1), 1994, 373-380 - A pollen diagram has been obtained from the sediments (clay) of a small lake at 1530 m a.s.l. in NW-Apennines. It shows the recent Holocene history of vegetation possibly during the last 4,500 years; the diagram can be subdivided into three pollen arboreal zones (PAZ): in the oldest period is dominated, by *Abies*, and *Pinus*, *Picea*, *Fagus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Quercus*, etc. were present; a remarkable amount of Poaceae (up to 30%) and low percentages of *Abies* could indicate a clear wood. The second PAZ shows a large amount of fern spores, the presence of *Plantago* and *Urtica*, a decline of *Abies*: these facts together could be interpreted as anthropogenic effects. The most recent PAZ is characterized by the dominance of *Fagus* (*Abieti-Fagetum*); significant taxa are *Juglans*, *Castanea*, *Quercus ilex t.*, *Juniperus*, *Olea*, while *Tilia* and *Ulmus* become rare. The local vegetation history is set in a vegetational background based on several pollen diagrams; this makes it possible to provide a chronological placing of the site during the recent Holocene.

Parole chiave: Storia della vegetazione, Olocene, palinologia, Appennino ligure, Italia nord-occidentale

Key words: Vegetation history, Holocene, palynology, Ligurian Apennines, NW-Italy

### 1. INTRODUZIONE

La fascia montana dell'Appennino ligure è ricca di torbiere e piccole conche lacustri che costituiscono ambienti conservativi di grande interesse, sia per le biocenosi che vi si sono accantonate, sia per le funzioni di registrazione e di archivio svolta dai loro sedimenti nel corso del tempo (Guido & Montanari, 1981; Montanari & Guido, 1983; Montanari, 1987). Buona parte di questi piccoli bacini si sono formati probabilmente alla fine del periodo würmiano, in relazione a fenomeni glaciali o crio-nivali (Losacco, 1949; Rovereto, 1904); il deposito di materiali fini ha reso queste depressioni impermeabili, permettendo il formarsi di raccolte d'acqua e l'ulteriore sedimentazione di sabbie e limi lacustri ed infine di torbe per la progressiva invasione di piante palustri e l'accumulo di materiali vegetali indecomposti.

I dati fin'ora disponibili indicano che il processo di impermeabilizzazione deve aver richiesto tempi piuttosto lunghi, anche per la natura del substrato che in molti casi è costituito da detrito ofiolitico grossolano. Resta anche da chiarire il ruolo che può aver svolto l'attività umana a tale proposito, specialmente con il disboscamento che avrebbe favorito l'erosione (cfr. Cruise, 1990a).

Disponiamo oggi di numerosi profili studiati in tutto l'arco dell'Appennino Ligure, specialmente nella porzione orientale (Fig. 5). Si tratta di piccoli bacini palustri montani, spesso dovuti a semplice ristagno d'acqua, nei quali si sono accumulati depositi prevalentemente torbosi nel corso del medio Olocene; solo presso Bargone (Sestri Levante), per il momento, si è avuta una datazione assoluta  $^{14}\text{C}$  di  $8450 \pm 80$  y B.P. (Cruise, 1990a), decisamente più antica (Fig. 6).

In questo ambito si inquadra l'esame dei depositi lacustri del piccolo specchio d'acqua stagionale situato sul versante settentrionale del Monte Gottero (1640 m), un centinaio di metri sotto la vetta. E' questo uno dei maggiori rilievi del crinale appenninico ligure che separa la Val di Taro dalla Val di Vara, a circa 20 km di distanza dalla costa tirrenica. Si tratta di un invaso che occupa una superficie di circa  $1300 \text{ m}^2$  (c.  $65 \times 20$  m), alla quota di 1530 m s.l.m.; il laghetto è sovrastato da un versante detritico privo di vegetazione arborea e per il resto è circondato da bosco di Faggio. In mancanza di immissario, in estate lo specchio d'acqua può ridursi fino a scomparire; la profondità è comunque sempre modestissima (poche decine di centimetri). L'acqua bassa è occupata da un denso popolamento di *Callitriche palustris*, mentre ai bordi crescono poche specie palustri quali *Carex vesicaria*, *C. leporina*, *Galium palustre*, *Juncus filiformis*. Il faggeto circostante è prevalentemente ceduo, con alberi sparsi di grandi dimensioni. Sulla pietraia cresce anche un grande esemplare di *Sorbus aucuparia* e nel sottobosco ed ai margini è comune il mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*).

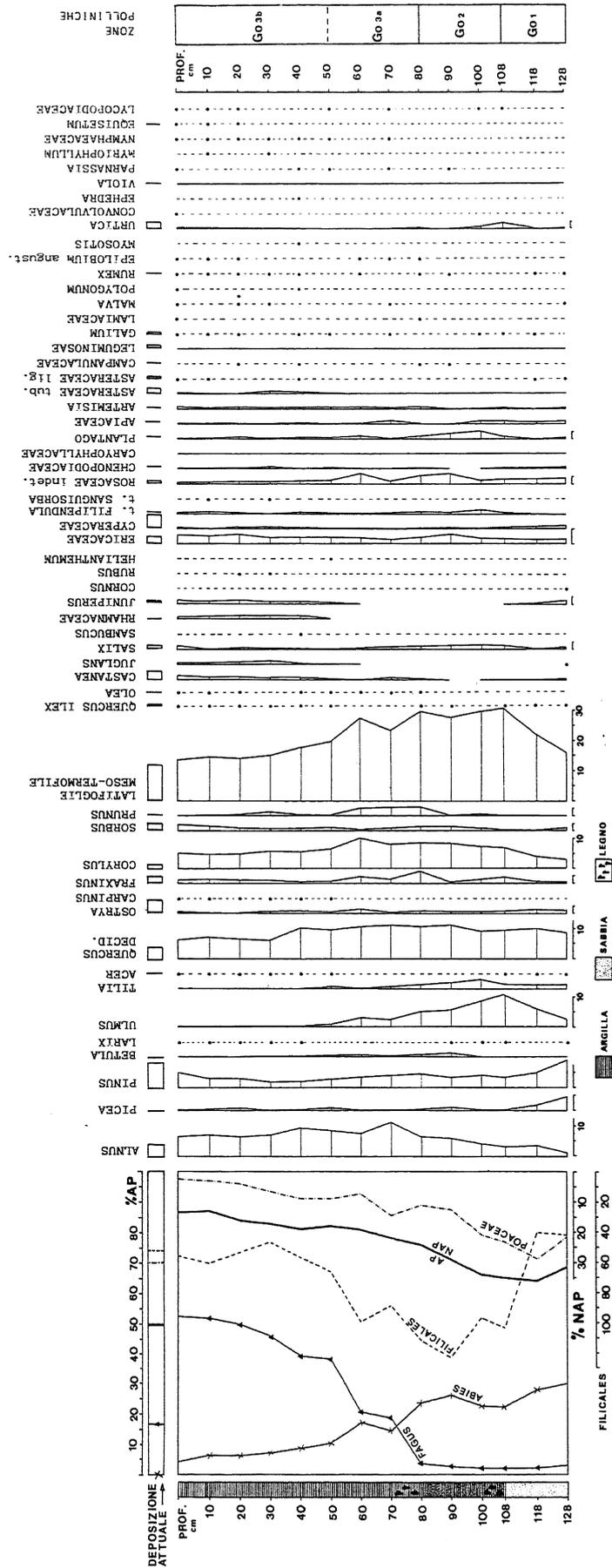


Fig. 1 - Diagramma pollinico ricavato dai sedimenti del Laghetto Maggiore di M. Gottero. Dalla somma pollinica sulla base della quale sono stati calcolati i valori percentuali sono escluse le spore di Filicales a causa della loro abbondanza. Nella categoria delle "latifoglie meso-termofile" sono inclusi i pollini di *Ulmus*, *Tilia*, *Acer*, *Quercus* decid., *Ostrya*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Corylus*, *Sorbus*, *Prunus*.  
 Pollen diagram obtained from the sediments of Laghetto Maggiore di Monte Gottero. The pollen sum does not include fern spores because of their abundance. In the group of "mesophilous broadleaves" pollen of *Ulmus*, *Tilia*, *Acer*, *deciduous Quercus*, *Ostrya*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Corylus*, *Sorbus* and *Prunus* have been included.

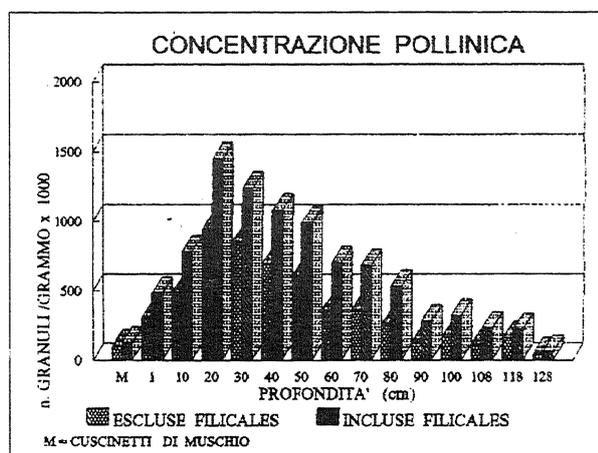


Fig. 2 - Diagramma di concentrazione per campione espressa come FPA = n. granuli per grammo di sedimento essiccato (Accorsi & Rodolfi, 1975); sono stati indicati anche i totali escludendo le spore di Felci, a causa della loro grande quantità in buona parte della serie. La deposizione attuale è ricavata dall'esame di cuscinetto di muschio (M) prelevati al bordo del bacino.

Concentration diagram. For each sample the pollen concentration is expressed as number of grains/gram of dry sediment (= APF); total figures are also given, excluding fern spores, owing to their local abundance. Recent pollen deposition was obtained by pollen analysis of moss polsters (M) collected on the shore of Laghetto Maggiore.

## 2. STORIA DELLA VEGETAZIONE DEL M. GOTTERO

I sedimenti del laghetto del M. Gottero sono stati campionati per uno spessore di 130 cm, nella porzione occidentale dell'invaso, priva di acqua nell'agosto 1987. A questo scopo è stata utilizzata una piccola sonda manuale tipo Hiller, riuscendo con difficoltà a raggiungere uno strato ghiaioso di fondo, a causa della compattezza dei depositi. Questi sono risultati piuttosto uniformemente limosi, con aumento della frazione sabbiosa negli strati più antichi. Tra 70 ed 80 cm e tra 100 e 108 cm di profondità sono stati trovati anche frammenti di legno. Una prima serie di analisi polliniche era già stata svolta nell'ambito di una tesi di laurea (Bottero, 1987/88, ined.). In quella occasione era stata campionata anche un'altra piccola conca colmata, una cinquantina di metri più a valle, ricavandone un diagramma pollinico concordante con quello qui presentato.

La quantità assoluta di granuli pollinici e di spore (FPA) sembra essere in correlazione con la granulometria e l'età del deposito: dal fondo fino a circa 80 cm si mantiene al di sotto di 350.000 granuli/grammo, mentre negli strati superiori oscilla tra 470.000 e 1.444.000 granuli/grammo, includendo le spore di Felci (Figg. 2 e 3); gli strati più superficiali e la deposizione attuale mostrano però un nuovo crollo dei valori di FPA. Gli spettri dei 14 livelli esaminati (uno ogni circa 10 cm) sono risultati perciò sufficientemente ricchi da permettere la stesura di un diagramma continuo che consente di seguire la storia della vegetazione locale e dei dintorni negli ultimi millenni. Non sono state eseguite datazioni assolute su questa serie stratigrafica, ma essa si può confrontare facilmente con le altre già inquadrata cronologicamente (Fig. 6).

Eliminando dalla somma di calcolo delle percentuali le spore di felci che sono spesso numerosissime, si rileva come le specie arboree (AP) siano state sempre dominanti (68÷87%): ciò significa che la struttura della vegetazione dei dintorni è sempre stata di tipo forestale durante tutto il periodo registrato, anche se la composizione floristica è cambiata sensibilmente (Fig. 1). Sulla base dei complessi pollinici, è possibile suddividere il diagramma del M. Gottero almeno in tre fasi vegetazionali principali. I mutamenti che

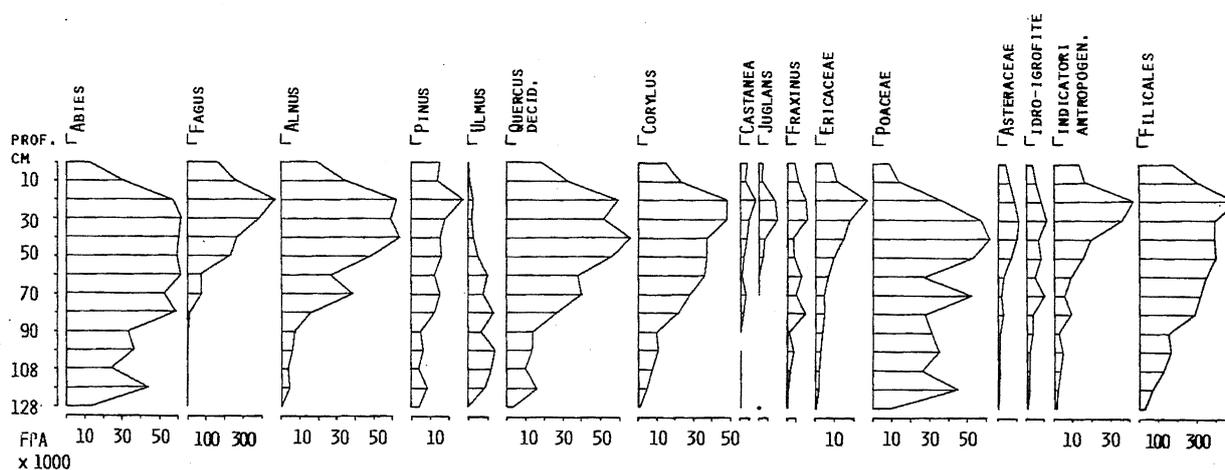


Fig. 3 - Diagramma della concentrazione pollinica dei taxa più significativi. La categoria degli Indicatori Antropogenici comprende *Juglans*, *Castanea*, *Epilobium angustifolium*, *Urtica*, *Rumex acetosa* t., *Plantago lanceolata* t., *Chenopodiaceae*, *Poaceae* > 45  $\mu$ m.

Pollen concentration of some of the most interesting taxa. In the group of Anthropogenic Indicators pollens of *Juglans*, *Castanea*, *Epilobium angustifolium*, *Urtica*, *Rumex acetosa* t., *Plantago lanceolata* t., *Chenopodiaceae* and *Poaceae* > 45  $\mu$ m are included.

sono stati registrati specialmente a 100 cm e tra 70 e 50 cm di profondità autorizzano a porre intorno a questi livelli, almeno a fini descrittivi e di inquadramento cronologico, delle fasi di transizione tra zone polliniche diverse.

La porzione più antica dei sedimenti deve essersi depositata in un periodo in cui il clima era più continentale di quello successivo e dell'attuale: l'Abete bianco (*Abies*) era la specie che dominava nettamente su tutte, benchè probabilmente in consociazione con Abete rosso (*Picea*) e latifoglie mesofile (*Fagus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Quercus*, ecc.). Pollini di latifoglie termofile anemogame giungevano dalla fascia vegetazionale inferiore (es. *Corylus*, *Castanea*, *Ostrya*, *Quercus*, ecc.). Entità mesoigrofile quali *Alnus* e *Salix* crescevano verosimilmente ai bordi del bacino. Modeste presenze di *Pinus* (tipo *P. sylvestris* e *P. mugo*) e *Betula* che sono piante pioniere ad esigenze continentali, si osservano lungo tutto il diagramma e non sembrano caratterizzare una fase particolare. Le entità arbustive erano scarse, con poche Ericaceae e *Juniperus*, presente nei livelli più profondi. Tra le erbacee, le Poaceae oscillano tra 15 e 30 %, valori elevati se si considera un ambiente forestale chiuso; è però possibile che la fonte pollinica fosse locale, sotto forma di popolamento di graminacee (per es. *Calamagrostis*, tuttora presente) colonizzanti il pendio detritico soprastante. Questa considerazione è meno dubbia riguardo alle spore monolette di Filicales, abbondantissime in tutto il diagramma e particolarmente nella fase intermedia, tanto che sono state escluse dalla somma pollinica che è servita come base per il calcolo dei valori percentuali; a tutt'oggi il ghiaione che incombe sul laghetto ospita fitte colonie di *Phegopteris polypodioides* (PAZ:Go 1).

Tra 110 e 100 cm i sedimenti divengono più fini e contengono frammenti di legno. Contemporaneamente si rileva un'enorme presenza di spore di Felci che potrebbe essere dovuta ad un diradamento del bosco, in concomitanza con una prima flessione della curva di *Abies* e con l'arrivo più cospicuo di pollini di latifoglie termofile da quote inferiori (*Corylus*, *Ulmus*, *Quercus*). Il fatto che anche *Plantago* (tipo *P. lanceolata*) e *Urtica* mostrino qui i loro valori maggiori potrebbe far pensare ad una temporanea attività antropica in loco. Nel complesso, tuttavia, l'assetto forestale non sembra modificato; si può rilevare come in questo periodo il Tiglio e l'Olmo raggiungano la maggiore presenza (PAZ:Go 2).

Intorno a 80 cm di profondità gli spettri pollinici registrano una netta variazione vegetazionale (PAZ:Go 3): da questo momento, la quantità di pollini di Faggio sopravanza decisamente quella di Abete che va progressivamente rarefacendosi ed il bosco dei dintorni si può ormai considerare una faggeta, benchè non pura come siamo abituati a vederla oggi (*Abieti-Fagetum*) (Go 3 a). Degna di nota è anche la comparsa in curva chiusa del Noce (*Juglans*), del Leccio (*Quercus ilex*), del Ginepro (*Juniperus*) e il regresso dell'Olmo e del Tiglio (Go 3 b). Il rapporto tra specie arboree (AP) e non arboree (NAP) varia un poco a favore delle prime, con l'evidente diminuzione delle Poaceae, dovuta forse alla scarsa luminosità del sottobosco della faggeta. Si può notare (Fig. 1) che tra 80 e 70 cm i sedimenti contengono nuovamente frammenti di legno e che il deposito si fa più fine; questi indizi si potrebbero interpretare come la transizione, forse in qualche modo facilitata, ad una copertura forestale locale più fitta ed omogenea che ostacola maggiormente il dilavamento del terreno. A questo proposito, potrebbe aver giocato un ruolo non secondario l'azione dell'uomo, la cui attività si lascerebbe intravedere nel taglio selettivo dell'Abete, nella comparsa o aumento di specie coltivate (*Juglans*, *Castanea*, *Olea*), nella presenza di pollini di Ginepro che in quest'area è legato ad ambienti di prateria e di margine forestale. Forse anche la forte diminuzione di pollini di *Tilia* e *Ulmus* si potrebbe collegare ad utilizzazioni delle foglie come foraggio e lettiera, per quanto desti perplessità un impiego di questo tipo a tali quote in un periodo relativamente antico. Un tentativo di chiarire tali problemi è stato fatto mettendo in evidenza alcuni *taxa* considerati come indicatori di attività umana perchè a questa legati per vari motivi (coltivazione, diradamento del bosco, concimazione) (Fig. 4). Effettivamente, si nota una certa corrispondenza specialmente dell'Indice di Frequentazione Antropica (Accorsi *et al.*, 1992) con gli episodi citati di cambiamento nella sedimentazione e nella composizione degli spettri.

I sedimenti più superficiali rispecchiano una situazione diversa da quella attuale: ciò si deduce dal confronto con la deposizione recente, ricavata dall'analisi pollinica di cuscinetti di muschio raccolti ai margini del bacino (Fig. 1); questa mostra un nettissimo regresso delle specie arboree ed in particolare di Abete (di rimboschimento a parte i pochi esemplari relitti di M. Nero) e Faggio (forse si tratta solo di ridotta produzione pollinica); l'aumento del Pino va probabilmente attribuito ad una deposizione facilitata di pollini provenienti dai dintorni. Risultano oggi più abbondanti anche Poaceae, *Ostrya*, *Castanea*, Asteraceae, *Urtica* e Cyperaceae. Sono del tutto assenti *Tilia*, *Ulmus*, *Larix* e le specie acquatiche che sporadicamente hanno lasciato tracce polliniche nei sedimenti (*Myriophyllum*, Nymphaeaceae).

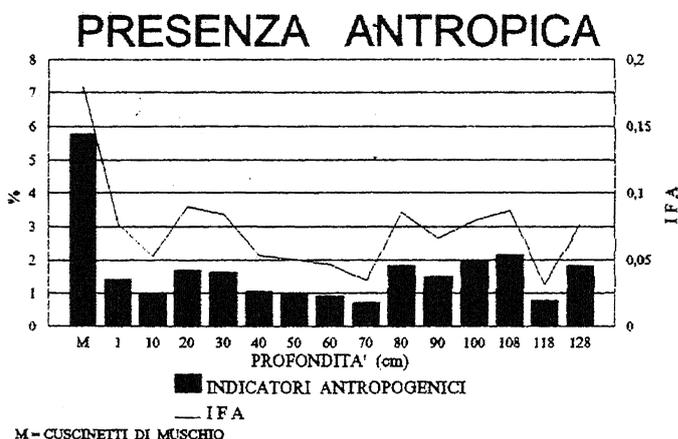


Fig. 4 - Il rapporto tra indicatori antropogenici (IA) e la quantità di pollini di specie arboree (AP) fornisce l'Indice di Frequentazione Antropica (IFA); su questa base si possono avere indicazioni misurabili e confrontabili dell'attività umana (Accorsi *et al.*, 1992).

*The Anthropogenic Indicators (IA)/arboreal pollen amount (AP) ratio gives the Anthropogenic Frequentation Index (IFA); on this basis, human activity can be estimated and compared (Accorsi *et al.*, 1992).*

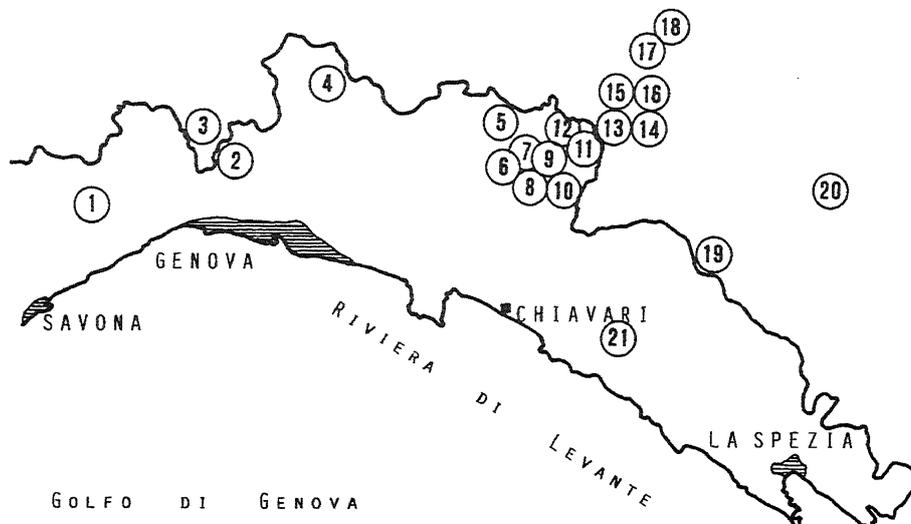


Fig. 5- Localizzazione degli studi paleo-palinologici effettuati nell'Appennino Ligure (la longitudine è indicata rispetto al meridiano di M.Mario): vengono elencati i diagrammi pubblicati, alcuni dei quali sono rappresentati sinteticamente in Fig. 6.

*Location of palaeo-palynological investigations in the Ligurian Apennines (the longitude is relevant to the Mount Mario meridian): the published diagrams are listed, some of which are also shown in Fig. 6.*

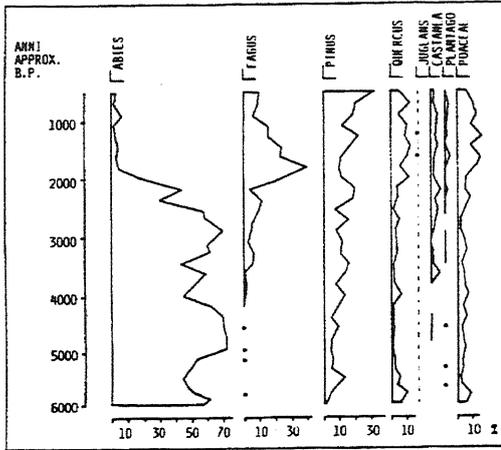
1 - L. Lajone (987 m), 44°26'43"; 3°52'30" W (Braggio Morucchio *et al.*, 1978; 1980). 2 - Piani di Praglia (700 m), 44°31'30"; 3°39'10" W (Braggio Morucchio & Guido, 1978). 3 - Capanne Marcarolo-Eremiti (600 m), 44°35'40"; 3°39'20" W (Braggio Morucchio & Guido, 1978). 4 - Castello della Pietra (Vobbia) (400 m), 44°36'50"; 3°26'30" W (Montanari *et al.*, 1985). 5 - L. Marcotto (pr. Casanova) (1056 m), 44°32'50"; 3°07'28" W (Cruise, 1990a, 1990b). 6 - L. Lame (presso) (1029 m), 44°30'11"; 3°02'39" W (Cruise, 1990a). 7 - L. Agoraie di Fondo (1326 m), 44°29'28"; 3°02'39" W (Cruise, 1990a, 1990b). 8 - L. Agoraie di Mezzo (1327 m), 44°29'26"; 3°02'06" W (Braggio Morucchio & Guido, 1975). 9 - Pian delle Moglie (1300 m), 44°28'30"; 3°01'50" W (Montanari, 1987). 10 - Prato Mollo (1490 m), 44°28'10"; 2°59'30" W (Cruise, 1990a). 11 - L. Riane (1274 m), 44°32'42"; 2°58'30" W (Braggio Morucchio *et al.*, 1989). 12 - L. Tassarola (pr. Roncolungo) (1200 m), 44°32'59"; 2°59'05" W (Bertolani Marchetti *et al.*, 1988). 13 - Buche di M. Nero (1463 m), 44°34'00"; 2°56'50" W (Bertoldi, 1984). 14 - L. Nero (1540 m), 44°33'42"; 2°57'02" W (Cruise, 1990a). 15 - Prato Grande di Monte Nero, (1650 m) 44°33'20"; 2°57'17" W (Bertolani Marchetti *et al.*, 1988). 16 - Torbiera a W delle Rocche (1090 m), 44°32'30"; 2°54'40" W (Bertolani Marchetti *et al.*, 1988). 17 - L. Moo (1106 m), 44°37'29"; 2°54'36" W (Braggio Morucchio *et al.*, 1991). 18 - Pramollo (1375 m), 44°36'41"; 2°54'30" W (Braggio Morucchio *et al.*, 1991). 19 - L. Maggiore di Monte Gottero (1530 m), 44°21'53"; 2°46'34" W. 20 - L. Capello (P.so Cisa) (1100 m), 44°27'50"; 2°32'00" W (Bertoldi *et al.*, 1986). 21 - L. Roccagrande (pr. Bargone) (831 m), 44°19'10"; 2°58'08" W (Cruise, 1990a).

### 3. INQUADRAMENTO NEL CONTESTO DELLA STORIA VEGETAZIONALE DELL'APPENNINO LIGURE

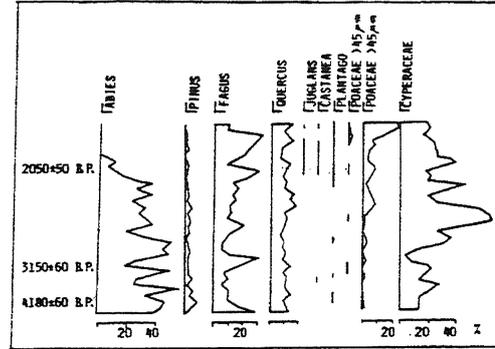
Il diagramma pollinico ricavato dai sedimenti del M. Gottero illustra vicende vegetazionali ormai ben conosciute nell'Appennino ligure e si può pertanto inquadrare con una certa sicurezza in un contesto più generale della fascia montana di quest'area (Fig. 6). Il deposito è avvenuto in una fase recente dell'Olocene, cioè approssimativamente nell'arco degli ultimi 4500 anni. L'episodio più caratteristico, che permette un tale inquadramento cronologico, è senza dubbio il passaggio definitivo dall'abetina alla faggeta; questo avvenimento è ben documentato e si riscontra regolarmente in tutti i diagrammi della zona in esame ed anche, con modalità e tempi non uniformi, per un'area molto più vasta. In base alle datazioni assolute di cui sono corredati gli studi più recenti, questo episodio-chiave si può porre, in quest'area, attorno a 2000 anni fa (Cruise, 1990a). Come osservano anche gli Autori citati, è possibile che l'attività umana abbia contribuito in qualche modo a favorire o accelerare la transizione dal bosco misto di aghifoglie alla faggeta, ma il fenomeno in sé è verosimilmente legato ad un processo naturale che segue probabilmente un'evoluzione climatica in corso da molto tempo. E' difficile pensare, infatti, che una modificazione del genere sia stata prodotta dall'uomo in maniera così sincrona ed omogenea in un'area geografica molto più estesa di quella qui considerata (cfr. Huntley, 1988). E' vero, comunque, che la presenza e le modificazioni indotte da antichi abitatori sono state più volte documentate sia su basi palinologiche, sia archeologiche e sedimentologiche (Behre, 1988; Cruise, 1992; Maggi & Nisbet, 1992; Maggi *et al.* (Ed.), 1992). Per esempio, alla base della serie stratigrafica di Prato Mollo (1492 m), presso il M. Aiona, sono stati osservati carboni che hanno indotto a pensare ad un'azione di disboscamento col fuoco che avrebbe favorito un aumento dell'erosione e la conseguente sedimentazione; ciò sarebbe avvenuto già 4000 anni fa (Cruise, 1990a).

I sedimenti del M. Gottero registrano una situazione locale che riflette, però, le modificazioni prodottesi nell'ambito delle foreste europee all'instaurarsi di un clima progressivamente più fresco ed umido, nel corso dell'Olocene (Chiarugi, 1950; Huntley, 1988); si assiste alla scomparsa quasi totale di *Picea*, *Abies*, *Tilia*, *Ulmus* e, per le nostre regioni, anche di *Betula*; anche i Pini perdono gran parte dell'importanza che rivestivano nell'ambito della vegetazione dell'Olocene inferiore, benchè localmente possano presentare nuove fasi di espansione: ciò è dovuto al carattere di piante pioniere delle specie di questo genere ed al fatto che si sono verificati

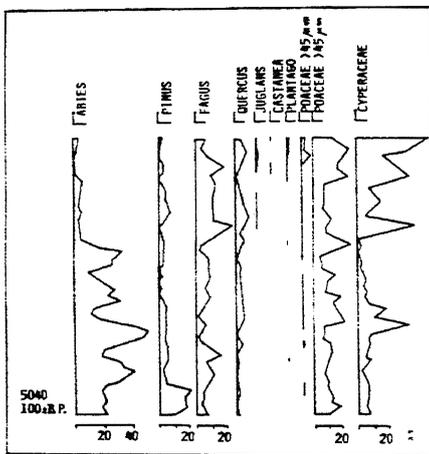
① L. LAJONE (987 m s.l.m.)  
(da Braggio, Guido & Montanari, 1978)



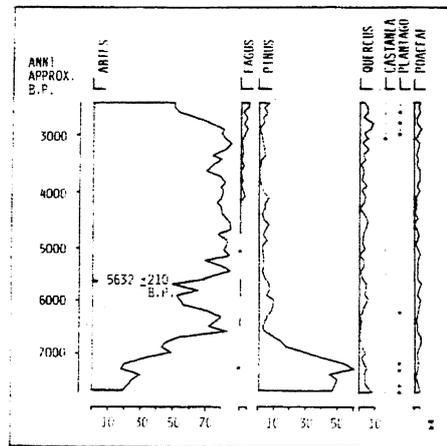
⑦ L. AGORAIE DI FONDO (1328 m s.l.m.)  
(da Cruise, 1990 a, ridis.)



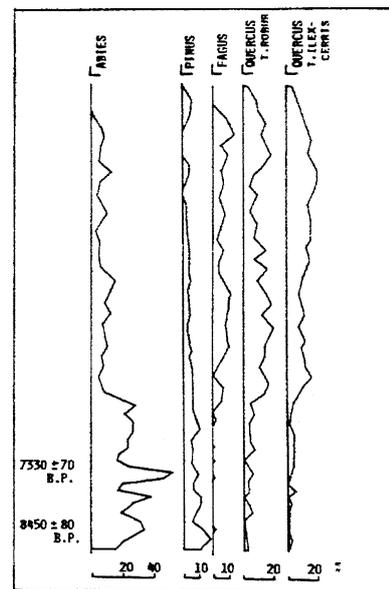
⑤ L. MARCOTTO (CASANOVA) (1056 m s.l.m.)  
(da Cruise, 1990 a, ridis.)



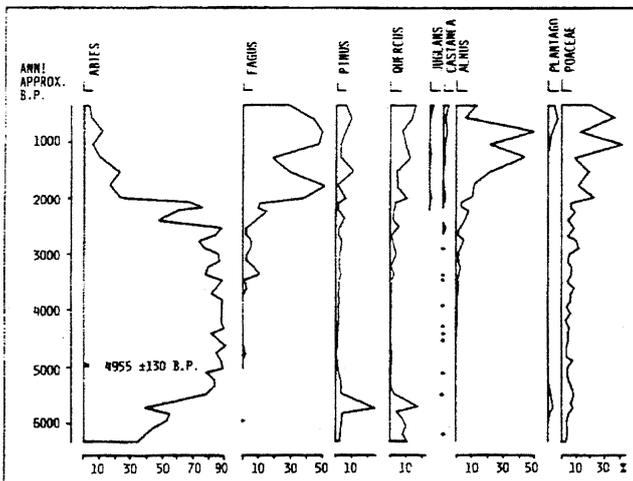
⑧ PRAMOLLO (1375 m s.l.m.)  
(da Braggio, Guido & Montanari, 1991)



⑫ L. ROCCAGRANDE (BARGONE) (831 m s.l.m.)  
(da Cruise, 1990 a, ridis.)



⑪ L. RIANE (1274 m s.l.m.)  
(da Braggio, Guido & Montanari, 1989)



degli avvicendamenti tra specie più continentali e microterme (*Pinus sylvestris*, *P. mugo*) e specie più termofile o comunque largamente diffuse dall'uomo quali *P. pinaster*, *P. nigra*, *P. halepensis*, *P. pinea*, senza contare le esotiche di recente introduzione. L'espansione incontrastata del Faggio nella fascia montana è accompagnata, invece, da chiari indizi dell'attività umana a quote minori, con l'introduzione di specie arboree coltivate (*Juglans*), la coltivazione del Castagno e dell'Olivo, la diffusione di specie a rapido accrescimento, favorite dal taglio e dalla ceduzione (*Fraxinus*, *Ostrya*) e di specie arbustive invadenti (*Juniperus*, *Ericaceae*). Anche per la cosiddetta "caduta dell'Olmo" registrata dai diagrammi pollinici di tutta Europa durante il medio Olocene è stata ipotizzata un'origine antropica, legata alla pratica del taglio dei rami giovani per utilizzare la foglia come foraggio o lettiera. Lo stesso potrebbe valere per Tiglio, Frassino, Acero (Austad, 1988; Moreno, 1990).

## BIBLIOGRAFIA

- Accorsi C.A. & Rodolfi G., 1975 - *Primi risultati sullo studio di un suolo calcimorfo delle Alpi Apuane in relazione ad analisi palinologiche e microbiologiche*. Boll. Soc. Ital. Sci. Suolo, **9**, 35-51.
- Accorsi C.A., Bandini Mazzanti M., Forlani L., 1992 - *Segni palinologici, antraco-xilologici e carpologici dell'azione antropica sul paesaggio vegetale olocenico in Emilia-Romagna*. Mem. Soc. Geol. Ital., **42**, 95-108 (1989).
- Austad I., 1988 - *Tree pollarding in western Norway*. In: Birks H.H., Birks H.J.B., Kaland P.E. & Moe D. (Eds.) "The cultural landscape - Past, Present and Future". Cambridge Univ. Press, 11-29.
- Behre K.-E., 1988 - *The role of man in European vegetation history*. In: Huntley B. & Webb T. III - "Vegetation history", Handbook of Vegetation Science, Kluwer, London, p. 633-672.
- Bertolani Marchetti D., Dallai D. & Trevisan G., 1988 - *Ricerche palinologiche*. In: Petrucci F. et al., *Il Quaternario del gruppo del M. Maggioreasca (Appennino ligure-emiliano)*. Ateneo Parmense - Acta Naturalia, **24** (4), 257-284.
- Bertoldi R., 1984 - *Storia della vegetazione e del clima*. In: AA.VV. - *Il Monte Nero. Regione Emilia-Romagna*, p.149-165.
- Bertoldi R., Timossi A.M., Borghi M.L. & Magri D., 1986 - *Studio di una piccola torbiera montana dell'Appennino Emiliano attraverso i microfossili vegetali*. Italia Forestale e Montana, **41** (4), 216-230.
- Bottero M., 1987/88 - *Ricerche di geobotanica storica nell'Appennino ligure orientale*. Tesi di laurea (inedita).
- Braggio Morucchio G. & Guido M.A., 1975 - *Analisi palinologica dei depositi lacustri postglaciali del Lago delle Agoraie di Mezzo (Appennino ligure)*. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., **51**, 48-73.
- Braggio Morucchio G. & Guido M.A., 1978 - *Analisi polliniche di sedimenti postglaciali a Piani di Praglia e a Capanne Marcarolo - Eremiti (Appennino ligure - piemontese)*. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., **20** (1/2), 48-73.
- Braggio Morucchio G., Guido M.A. & Montanari C., 1978 - *Studio palinologico e vegetazione della torbiera del Lajone presso Piampaludo (Gruppo M.Beigua, Appennino ligure occidentale)*. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., **54** (3/4), 653-660.
- Braggio Morucchio G., Guido M.A. & Montanari C., 1980 - *Ricostruzione della storia forestale del Massiccio del Monte Beigua (Liguria occidentale)*. Natura e Montagna, **2**, 37-43.
- Braggio Morucchio G., Guido M.A. & Montanari C., 1988 - *Profilo palinologico e storia della vegetazione*. In: Gentile S. et al. - *Ricerche geobotaniche e saggi di cartografia della vegetazione del piccolo bacino di Lago Riane (Liguria)*. Braun-Blanquetia, **2**, 77-104.
- Braggio G., Guido M.A. & Montanari C., 1991 - *Palaeovegetational evidence in the upper Nure Valley (Ligurian-Emilian Apennines, Northern Italy)*. Webbia, **46** (1), 173-185.
- Chiarugi A., 1950 - *Le epoche glaciali dal punto di vista botanico*. Acc. Naz. Lincei, Quad. **16**, 55-110.
- Cruise G.M., 1990a - *Holocene peat initiation in the Ligurian Apennines, northern Italy*. Rev. Paleobot. Palynol., **63** (3/4), 173-182.
- Cruise G.M., 1990b - *Pollen stratigraphy of two Holocene peat sites in the Ligurian Apennines, northern Italy*. Rev. Paleobot. Palynol., **63** (3/4), 299-313.
- Cruise G.M., 1992 - *Environmental change and human impact in the upper mountain zone of the Ligurian Apennines: the last 5000 years*. Atti Tavola Rotonda Internazionale "Archeologia della Pastorizia nell'Europa meridionale", Chiavari, 22-24 settembre 1989, II. Rivista di Studi Liguri, A LVII (1991), 175-194.
- Guido M.A. & Montanari C., 1981 - *Le zone umide dell'Appennino ligure. Motivi di interesse e problemi di tutela*. Atti Conv. "La protezione dei laghi e delle zone umide in Italia" (Pinna M., ed.), p. 237-250.
- Huntley B., 1988 - *Glacial and holocene vegetation history - 20 Ky to present. Europe*. In: Huntley B. & Webb T. III (eds.), *Vegetation history*, Handbook of Vegetation Science, Kluwer, London, p. 341-383.
- Losacco U., 1949 - *La glaciazione quaternaria dell'Appennino settentrionale*. Rivista Geografica Italiana, **56**: 90-152.
- Maggi R., Nisbet R. & Barker G. (Eds.), 1992 - *Archeologia della pastorizia nell'Europa meridionale* (Vol. I e II), Rivista di Studi Liguri, A



Fig. 6 - Vengono riportati alcuni tra i diagrammi più significativi per la storia forestale della regione e per l'inquadramento cronologico della serie del M. Gottero.

Some of the most significant diagrams for the history of the forest vegetation of this area and for the chronological assessment of the M. Gottero series are here assembled.

LVI-LVII (1991), Bordighera.

- Maggi R. & Nisbet R., 1991 - *Prehistoric pastoralism in Liguria*. Atti Tavola Rotonda Internazionale "Archeologia della Pastorizia nell'Europa Meridionale", Chiavari, 22-24 sett. 1989, 265-296.
- Montanari C., 1987 - *Interesse fitogeografico e paleobotanico degli ambienti palustri della Val d'Aveto*. Quaderni Ist. Geol. Univ. Genova, **8** (5), 247-262.
- Montanari C. & Guido M.A., 1983 - *Stato delle conoscenze sulle zone umide dell'Appennino ligure*. Giorn. Bot. Ital., **117**, suppl.1, 129-130.
- Montanari C., Guido M.A. & Petrillo M., 1985 - *Tracce di un bosco di abete bianco in Val Vobbia messe in luce dall'analisi pollinica*. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., **61** (1/2), 173-189.
- Moreno D., 1990 - *Dal documento al terreno - Storia e archeologia dei sistemi agro-silvo-pastorali*. Il Mulino, Bologna, 276 pp.
- Rovereto G., 1904 - *Geomorfologia delle Valli liguri*. Atti R. Univ. Genova, **18**, 5-226.

Manoscritto ricevuto il 10. 8. 1993  
Inviato all'Autore per la revisione il 18. 3. 1994  
Testo definitivo ricevuto il 21. 4. 1994