

A scenic view of a mountain valley. In the foreground, a traditional stone house with a dark wooden roof and white window shutters sits on a dirt path. The middle ground shows a lush green valley with a river and a waterfall. In the background, majestic mountains with patches of snow rise against a clear blue sky.

ACTES DU COLLOQUE
ÉCOLOGIE ET BIOGÉOGRAPHIE
ALPINES

La Thuile (Italie) 2-6 septembre 1990

ASSOCIATION INTERNATIONALE
DU JARDIN ALPIN CHANOUSIA

**ACTES DU COLLOQUE
ÉCOLOGIE ET BIOGÉOGRAPHIE
ALPINES**

La Thuile (Italie) 2-6 septembre 1990

Organisé par les Universités de
Neuchâtel (Suisse), Chambéry (France), Torino (Italie)

PATRONAGE

Association Internationale du Jardin Alpin Chanousia
Ordre Mauricien - Torino
Région Autonome Vallée d'Aoste
Commune de La Thuile, Vallée d'Aoste
Commune de Séez, Haute-Savoie

**ASSOCIATION INTERNATIONALE
DU JARDIN ALPIN CHANOUSIA**

INDEX

Présentation page 9

CONFÉRENCES

- BAUDIÈRE A., GAUQUELIN T. - Evolution récente des sols et de la végétation sur les hauts sommets du bassin occidental de la Méditerranée » 13
- HEWITT G. - Postglacial contact and hybrid zones between grasshopper taxa in the Alps and Pyrenees » 29

COMMUNICATIONS

- ACOSTA A., DIAZ S., CABIDO M. - Struttura e variabilità delle praterie di altitudine delle montagne di Córdoba (Argentina) » 47
- ADAMAKOPOULOS T. - Les espèces orophiles dans le réseau montagnard grec: vers un concept global de conservation » 55
- ADAMAKOPOULOS-MATSOUKAS P. - Contribution à l'étude de la répartition du Triton alpestre hellénique, *Triturus alpestris veluchiensis* » 65
- AESCHIMANN D., KÜPPER P., SPICHTER R. - Projet pour une Flore des Alpes » 73
- ANDREONE F., GIACOMA C., CAVALLOTTO L., FRANCILLON-VIEILLOR H. - Le cycle d'activité de *Triturus alpestris*: influence des facteurs externes » 81
- AUBERT J. - L'importance des Plécoptères (Insectes) pour la zoogéographie et comme indicateur de pollution des eaux courantes » 93
- BERTOLANI MARCHETTI D., DALLAI D. - Storia tardiglaciale e postglaciale del Monte Cimone (Modena-Italia) in rapporto alla presenza di piante alpine » 103
- BOUN SUY TAN - Influence des stress hydriques sur le développement racinaire des semis: exemple des plantules de sapin (*Abies alba* Mill.) du Jura » 113
- BOVIO M. - Sulla distribuzione di alcune Fanerogame nelle Alpi Graie orientali: precisazioni e nuovi dati » 121
- BRUCCULERI R., PETRICCIONE B. - Adattamenti e microclima delle comunità vegetali d'alta quota degli Appennini (Italia) » 131
- BURGA C. - Végétation et paléoclimatologie de l'Holocène moyen d'une ancienne tourbière située au front du Glacier du Rutor, 2510 m (Vallée d'Aoste, Italie) » 143
- DAVASSE B., GALOP D. - Impact des activités pastorales et métallurgiques sur les forêts d'altitude dans les Pyrénées ariégeoises (France) » 151
- DELESTRADE A. - Influence de la fréquentation humaine en altitude sur l'écologie du Chocard *Pyrrhocorax graculus* » 161
- DOCHE B., PORNON A. - Développement des populations de *Rhododendron ferrugineum* dans des pelouses subalpines (Massifs du Taillefer et de Belledonne, Alpes du Nord, France) » 169

ERSCHBAMER B. - Associazioni vegetali straordinarie nelle Dolomiti Occidentali (formazioni a <i>Carex curvula</i> subsp. <i>rosae</i>)	» 177
FAIVRE P. - Rôle des conditions écologiques et paléoécologiques sur la distribution des sols caractéristiques des versants des dépressions internes des Andes de Colombie. Approche à l'aide des isotopes stables du Carbone	» 183
FELBER F. - Evaluation de la stabilité d'une zone de contact entre <i>Anthoxanthum alpinum</i> A. & D. Löve diploïde et <i>A. alpinum</i> tétraploïde	» 191
GALLAND N. - Les taxons boréo-montagnards des hautes montagnes d'Afrique du Nord: leur signification biogéographique pour les domaines atlasique et alpien	» 201
GAUQUELIN T., SAVOIE J.-M. - Evolution de l'humidité du sol en relation avec le couvert arboré dans un écosystème à <i>Juniperus thurifera</i> L. du Haut Atlas de Marrakech (Maroc)	» 209
LEBRETON P., BAYET C. - Le genévrier nain n'est pas un taxon arctico-alpin, preuves biochimiques à l'appui	» 219
MARTINI E. - Ricerche geobotaniche su <i>Moehringia lebrunii</i> Merxm. e <i>Primula allionii</i> Loisel. endemismi ristretti delle Alpi Marittime	» 229
MICHALET R. - Une quantification de la continentalité relative en climat méditerranéen: Application du système de Gams (1932) au Maroc septentrional	» 237
MIQUET A. - Eco-ethological differences between sexes in black grouse <i>Tetrao tetrix</i>	» 247
MONDINO G. P. - Note preliminari sulle stazioni di <i>Betula pubescens</i> Ehrh. in Valle di Susa (Piemonte - Italia)	» 255
MONNEY J.-C. - Notes sur la biologie de <i>Vipera aspis</i> L. et de <i>Vipera berus</i> L. en zone alpine	» 259
MONTERRAT P. - Stratégies adaptatives de quelques <i>Viola</i> pyrénéens	» 265
MUGNOLI S. - L'analisi dell'impatto ambientale attraverso l'indagine floristica e vegetazio- nale: il caso degli impianti sciistici di Campo Imperatore (Gran Sasso d'Italia - AQ) ..	» 271
PERSIA G., PETRICCIONE B. - L'analisi comparata della flora e della vegetazione di altitudine dei massicci del Parco Nazionale d'Abruzzo (Italia)	» 279
PETRICCIONE B. - Ecologia e fitogeografia delle praterie di altitudine a <i>Sesleria tenuifolia</i> degli Appennini (Italia)	» 287
RICHARD L. - Intérêt biogéographique et phytosociologique d'un Parc international du Mont Blanc	» 297
SINISCALCO C., MONTACCHINI F. - Relazioni tra popolamenti vegetali e antropizzazione in ambiente alpino: il caso delle piste da sci nel Parco Nazionale del Gran Paradiso	» 307
THEURILLAT J.-P. - Symphytoceologie: du paysage végétal aux divisions phytogéographiques	» 317
TOMASELLI M. - Gradienti ecogeografici nella vegetazione a <i>Salix herbacea</i> delle Alpi	» 335
ZEMANEK B. - Mountain taxa versus xerothermic taxa in the Polish Eastern Carpathians and their indicatory value in phytogeographical investigations	» 347
ZIMMERMANN K., EGGENBERG S. - Comparison of vegetation and geomorphology: problems and approach	» 357

NOTES

ASTA J., LETROUT M.-A., WAGNER J. - Colonisation de quartzites en milieu alpin par <i>Rhizocarpon geographicum</i> (L.) DC., lichen crustacé saxicole	» 369
BADINO G., CELEBRANO G., MANINO A. - Alps as a barrier to <i>Apis mellifera</i> L.	» 373
CORTICELLI S., UBALDI D. - La carta di Montese: un prototipo per la cartografia della vegetazione della Regione Emilia-Romagna	» 377
CUENDET G. - Importance des vers de terre (Lumbricidae) dans les écosystèmes alpins	» 381
CUETO M., BLANCA G. - Estudio biogeográfico de la Sierra de María (Almería, SE España). Relaciones con la flora orófila de otras montañas del mediterráneo occidental	» 387
DAL VESCO G., VILIZZI L. - <i>Carex curvula</i> All. subsp. <i>rosae</i> Gilomen in Piemonte e in Valle d'Aosta	» 391
GALLET C., LEBRETON P. - Les composés phénoliques d'une pessière d'altitude: origine et transferts	» 395
KÜPFER P. - Matériaux pour la flore des Alpes. <i>Vicia cusnae</i> Foggi & Ricceri: un vicaire alpino-toscan du <i>Vicia argentea</i> Lapeyr	» 399
LÖSCH R. - Photosynthetic characteristics of high-mountain endemic species from the mid-Atlantic islands as functional adaptations to their peculiar habitat	» 405
MONTEMURRO M. - Materiale per la Flora delle Alpi. La specie collettiva <i>Aethionema saxatile</i> (L.) R.Br. s.l. nelle Alpi	» 411
PAVIGNANO I. - Ecologia e distribuzione di <i>Rana temporaria</i> in un settore delle Alpi	» 417
PECCENINI S. - Distribuzione di <i>Artemisia chamaemelifolia</i> Vill. sulle Alpi	» 421
RICHARD L. - Cartographie écologique du Massif du Mont Blanc et du Haut Val d'Aoste	» 425
ROGUET D., SPICHIGER R. - Plantes compagnes de notre société dans l'arc alpin: l'exemple valaisan	» 429
THEAU J.-P., BALENI G., BUREL F., DABASSE R., VERTES F. - Paysages, pratiques pastorales et peuplements de coléoptères carabiques dans les Pyrénées Centrales	» 437
VILLAR L., GARCÍA B., LAÍNZ M. - Plantes vasculaires endémiques pyrénéo-cantabriques: une liste critique	» 443
VUILLEMIN F. - <i>Silene ciliata</i> Pourret: un exemple de polymorphisme caryologique extrême chez les Angiospermes	» 451
ZUCCOLI T. - Lineamenti floristici del Giardino Alpino Esperia del Club Alpino Italiano Sez. Modena, in collaborazione con l'Istituto ed Orto Botanico dell'Università di Modena	» 457
DAL VESCO G., MONTEMURRO M. - Il Giardino Alpino Chanousia al Piccolo San Bernardo, m 2.170	» 461

Storia tardiglaciale e postglaciale del Monte Cimone (Modena-Italia) in rapporto alla presenza di piante alpine

† DARIA BERTOLANI MARCHETTI & DANIELE DALLAI
*Istituto ed Orto Botanico dell'Università, Viale Caduti in Guerra 127
I - 41100 MODENA, Italia*

RIASSUNTO

I diagrammi pollinici dell'Appennino Tosco-Emiliano, del quale il complesso del Monte Cimone fa parte, mostrano la successione di vegetazione a tundra, poi a pini, pini e betulle, querceto misto, fino al predominio dell'abete bianco ed infine del faggio. Le variazioni climatiche hanno influenzato le vicende del manto vegetale causando spostamenti nelle fasce di vegetazione. Le testimonianze di questi eventi nei diagrammi pollinici sono correlabili con gli studi di tipo floristico-vegetazionale attuale. Notevole è stato lungo il Postglaciale l'influsso antropico. Tutti questi fattori hanno contribuito alla degradazione di un vero e proprio piano culminale, ridotto a situazioni relitte.

ABSTRACT

Pollen diagrams of the Tuscan-Emilia Apennines, where M.Cimone is located, show a vegetation of tundra, followed by the diffusion of pine, pine and birch, mixed oak forest and successively of fir and beech. Climatic variations have influenced the history of the vegetation and they have given rise to shifts of the vegetational layers. Evidences of these events showed in the pollen diagrams can be correlated with studies on the present flora and vegetation. Anthropical influence has been remarkable during Postglacial. All these factors taken together have contributed to cause the degradation of the highest vegetation zone, that is reduced to situations of wreckage.

Il Monte Cimone modenese (msm 2165) è stato, insieme ad altri rilievi dell'Appennino settentrionale, un centro di glaciazione extra-alpino. Un altro centro appenninico importante è quello del Gran Sasso d'Italia, in Abruzzo. In essi i ghiacciai si sono formati ed espansi, quando contemporaneamente quelli alpini scendevano fino all'alta pianura.

Il massiccio del Cimone è interessato da chiare tracce geo-morfologiche dell'attività glaciale, che vengono sempre meglio evidenziate col proseguire delle ricerche di questo tipo. La scelta di illustrare le vicende floristico-vegetazionali postglaciali di questo settore è motivata dal fatto che il M.te Cimone costituisce il massimo rilievo dell'Appennino Tosco-Emiliano, e la disponibilità di ricerche geobotanico-storiche (palinologiche) che più o meno direttamente lo interessano è abbondante.

Per la sua posizione, sul lato meridionale della valle del Po, di fronte alla catena alpina (Fig.1) il massiccio del Cimone è stato coinvolto con quest'ultima nelle vicende glaciali insieme ai rilievi e alla pianura del Centro-Europa.

Contatti floristico-vegetazionali sono avvenuti fra queste aree con i deterioramenti climatici, che hanno creato vie di comunicazione attraverso le pianure centro-europee e lungo le catene montuose.

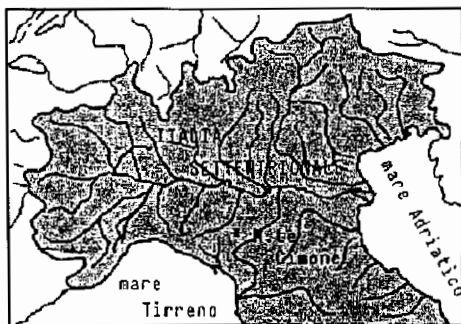


Fig.1 - Ubicazione del M.te Cimone

Studi palinologici dimostrano che la dorsale appenninica ha costituito, in tempi glaciali, «vie fredde» lungo le quali la vegetazione ha avuto la possibilità di migrare trovando adatte condizioni ecologiche. Lungo queste vie si sono trasmesse, durante i glaciali, caratteristiche «centro-europee» (glaciale con tundra e/o steppa, interglaciale con foreste) in regioni, come ad esempio la Calabria, che per la loro posizione nel Mediterraneo avrebbero dovuto subire vicende articolate su glaciali-pluviali-afforestamento e interglaciali-deforestazione, steppa (BERTOLANI MARCHETTI, 1984), in accordo con quanto è avvenuto in paesi mediterranei (Grecia, Palestina, ecc.). Relitti glaciali, specialmente di Briofite, sono stati rinvenuti sui Monti Madonie, nella Sicilia orientale (vedi in BERTOLANI MARCHETTI *et al.*, 1984). Durante i periodi più freddi, è accaduto altresì che specie mediterranee popolanti in precedenza le Alpi e gli Appennini siano sopravvissute in aree di rifugio, con frammentazione degli areali di distribuzione.

Tuttavia, il problema che in questa sede si propone non è quello delle migrazioni delle piante e dei complessi vegetazionali alpini, ovvero il «come» si è verificato il loro arrivo in Appennino, ma è piuttosto quello di individuare «quali» vicende - sia di ordine naturale che antropico - hanno limitato la loro diffusione.

La storia tardiglaciale e postglaciale del settore appenninico considerato è stata illustrata da numerose ricerche palinologiche, prima da CHIARUGI 1936a) su sedimenti torbo-lacustri al Lago Baccioli (msm 1295), al Lago del Greppo (msm 1442), al Lago Nero (msm 1740) in provincia di Pistoia, al Lago Baccio (msm 1554) in provincia di Modena; poi, dallo stesso Autore (1958a), al Lago Scuro Superiore (msm 1300) nel Reggiano. Più avanti, in ordine cronologico, a Pian Cavallaro (msm 1800) sotto la vetta del Cimone (BERTOLANI MARCHETTI, 1963); nel Bacino della Lagaccia (pendici del M. Cantiere, msm 1100) da GIANNINI (1969/70); nella conca della Chioggiola (msm 710) presso Pavullo nel Frignano (BERTOLANI MARCHETTI *et al.*, 1977), al Lago

Pratignano (Fanano, Modena, msm 1307) (ACCORSI *et al.*, 1981); al Lago Calamone (Monte Ventasso, App.no Reggiano, msm 1408) (BERTOLANI MARCHETTI *et al.*, 1987), a Pavullo nel Frignano (ACCORSI *et al.*, 1988). Profili di suoli, che generalmente dimostrano possibilità informative paleoambientali più specifiche, sono disponibili per una decina di stazioni comprese nelle province di Modena, Reggio e Bologna (ACCORSI *et al.*, 1989). In particolare, il diagramma di Pian Cavallaro comprende un paleosuolo che costituisce uno dei tratti salienti del profilo: di questo diagramma si parlerà più in dettaglio.

Abbiamo usato nel titolo il termine di «piante alpine», ma ci si può riferire più propriamente a «vegetazione alpina» della quale possono essere esponenti determinanti piante alpine. Il riferimento è comunque ad una fascia che per il nostro Appennino si può variamente denominare, ma che in definitiva è collocata sopra il limite della vegetazione arborea. La dizione di «piano culminale» può venire usata (BERTOLANI MARCHETTI, 1962; BERTOLANI MARCHETTI *et al.*, 1983) in realtà per dare una definizione con significato prevalentemente topografico, intendendo cioè la fascia più alta dell'Appennino, al di sopra degli alberi, che non è esattamente la fascia o il piano culminale delle Alpi. Occorre notare che in questo modo si viene ad escludere, per il massiccio del M. Cimone, il pigelletto di Campolino, presso l'Abetone (CHIARUGI, 1936b), che è un lembo relitto dell'estensione dell'abete rosso testimoniata nei diagrammi pollinici, con caratteri ricollegabili a quelli delle peccete alpine (cfr. FERRARINI, 1977; GIOFFREDI, 1978).

Il limite degli alberi in Appennino può dipendere da fattori quali l'azione denudante del vento e anche la plurisecolare azione antropica, consistente principalmente in incendi e pascolamenti. Da aggiungere che non si ha quella tendenza alla continentalità che dovrebbe esistere ed esercitare la sua influenza. Dati sulle precipitazioni al M. Cimone (cfr. NEGODI, 1943) mostrano spesso estati piovose più adatte alla fascia del faggio, che in effetti è proprio l'entità che qui si trova fino al limite superiore delle arboree. In definitiva, il piano continentale crioxeromorfo caratteristico e continuo nelle Alpi, con aghifoglie ipsofile, arbusti contorti e camefite a spalliera è soltanto sporadicamente rappresentato in Appennino con evidente carattere di relitto (CHIARUGI, 1958b).

Per un inquadramento generale delle vicende climatico-forestali postglaciali dell'area che qui ci interessa, possiamo rifarci al diagramma sintetico elaborato dal Chiarugi per il Lago Baccioli e il Lago di Greppo, collocati presso il Passo dell'Abetone. Di tale diagramma esistono due versioni ad opera dell'Autore per quanto riguarda la rappresentazione grafica (CHIARUGI, 1936a e 1950), alle quali si rimanda, preferendo qui dare spazio alla descrizione.

Il diagramma è sempre attuale e di fondamentale valore, non approfondito però dal punto di vista delle entità non arboree, secondo l'usanza dei tempi.

Nel diagramma sintetico dell'Abetone si riconosce una fase di deglaciazione e di miglioramento termico che l'Autore ha chiamato periodo continentale anatermico o epiglaciale e una fase di involuzione termica: il periodo oceanico catatermico. Tali eventi corrispondono ai noti periodi: Preboreale (8200/6800 a.C.), Boreale

(6800/5500 a.C.), Atlantico (5500/2500 a.C.), Subboreale (2500/800 a.C.) e Subatlantico (da 800 a.C. in poi). È pure noto oggi che nel Boreo-Atlantico il nostro interglaciale ha visto il periodo termicamente migliore. Il diagramma originario necessita di alcuni ritocchi per quanto riguarda le datazioni della parte più antica. Una collocazione cronologica era stata fatta dall'Autore in base alla sincronizzazione del massimo della radiazione solare estiva postglaciale corrispondente all'oscillazione di Alleröd della Scandinavia (circa 9000 anni a.C.) con la prima delle due culminazioni del querceto (quella più antica). Datazioni successive fatte col carbonio radioattivo dal Prof. E. TONGIORGI (comunicazione orale, vedi in Bertolani Marchetti, 1985, pag. 539) hanno dimostrato un'età relativamente più giovane per la parte inferiore del diagramma (15000 a. C. anziché 19000 a.C.), mentre hanno confermato le età attribuite alla parte superiore. Inoltre, nell'interpretazione del complesso pollinico della tundra iniziale, si dovrebbe tenere presente che la distinzione tra *Salix* e *Artemisia* non è evidenziata nel diagramma originario secondo l'usanza dei tempi. La formazione a tundra doveva coprire versanti appenninici abbastanza bassi di quota (BERTOLANI MARCHETTI, 1979) quando i limiti nivali medio e inferiore si potevano collocare rispettivamente a m 1550 circa e a m 1000-1200 s.l.m. (LOSACCO, 1947). Anche in questo periodo più antico del diagramma il querceto è, seppur debolmente, rappresentato come componente alloctona. Se ne deduce una sua presenza, anche in periodo di tundra, a quote molto più basse di quelle relative ai bacini lacustri studiati dal Chiarugi, posti ad oltre m 1300 s.l.m.

Alla fine del glaciale prende incremento la curva di *Pinus* (*P. sylvestris* e anche *P. mugo*) che in seguito, con successive ondate decrescenti, viene superato percentualmente dal querceto. Si delinea così una successione caratterizzata da pini, poi da pini e betulle e in seguito, con il miglioramento climatico, dal querceto, che è stato qui seguito, piuttosto che preceduto, da una espansione del nocciolo. Espansione che avviene in una fase di elevata continentalità del clima, come dimostra la punta di *Betula*, pianta eliofila e frugale. Si ha pure una nuova punta di *Pinus*; queste due entità scendono repentinamente su percentuali più basse con l'inizio del Boreale. Il querceto tende nuovamente ad espandersi, come testimonia la seconda culminazione di questa curva, collocata cronologicamente dal Chiarugi alla fine del periodo continentale anatermico, che egli fa coincidere con la fine del Boreale scandinavo. Secondo l'Autore, mentre durante la prima culminazione del querceto (nel quale era eliminato quasi del tutto il tiglio) la temperatura aveva raggiunto il suo massimo assoluto pur con fortissimi scarti tra massimi e minimi, in questa seconda culminazione si era forse raggiunto il più alto valore della temperatura media. L'A. sostiene l'affermarsi di due *climax*: quello della pineta subalpina sulle cime più alte e quello del querceto misto submontano fino alla quota di 1300 metri, ovvero fino alle zone meno elevate del crinale. In effetti le due curve relative a queste formazioni *climax* presentano, dopo la prima culminazione del querceto e fino al definitivo instaurarsi dell'abete bianco, accentuati parallelismi nell'andamento, seppure ovviamente su differenti percentuali. Va aggiunto che secondo CREMASCHI (1982) una datazione al C14 attribuisce a carboni di frassino ritrovati in un sito mesolitico al Passo della Comunella nel Reggiano l'età di 5130

+150 anni a.C., età effettivamente prossima al periodo tardo-Boreale/inizio-Atlantico, fase climatica di maggiore sviluppo del querceto verso le alte quote dell'Appennino. In definitiva il miglioramento climatico vede una repentina salita percentuale del querceto, che viene però rapidamente soppiantato dall'abete, quest'ultimo favorito dall'instaurarsi di condizioni sempre più oceaniche. Verso la fine del Sub-boreale, l'abete è sostituito dal faggio, che costituisce tuttora formazioni con valore di *climax*.

Fra queste vicende si inseriscono quelle di *Picea* in antagonismo a quelle di *Abies*: l'abete rosso, dopo un massimo intorno al 4000 a.C., trova ancora condizioni ecologiche localizzate idonee alla sua sopravvivenza fino ai giorni nostri (Cfr. Chiarugi, 1936b e 1958a).

Per quanto riguarda i numerosi altri lavori palinologici prima elencati, che non possono venire qui commentati singolarmente, si rimanda all'elenco bibliografico. Lo schema riportato di seguito (Fig. 2) offre tuttavia un inquadramento sommario dei diagrammi relativi a questi lavori: sono riportate le collocazioni altimetriche e cronologiche secondo gli Autori. Si noti che, rispetto a quello generale dei cicli forestali del CHIARUGI, diverse terebrazioni coprono periodi più recenti e contribuiscono in maniera efficace ad un collegamento con lo stato attuale della vegetazione.

Il profilo palinologico più alto in quota, relativo ad un pianoro di escavazione gla-

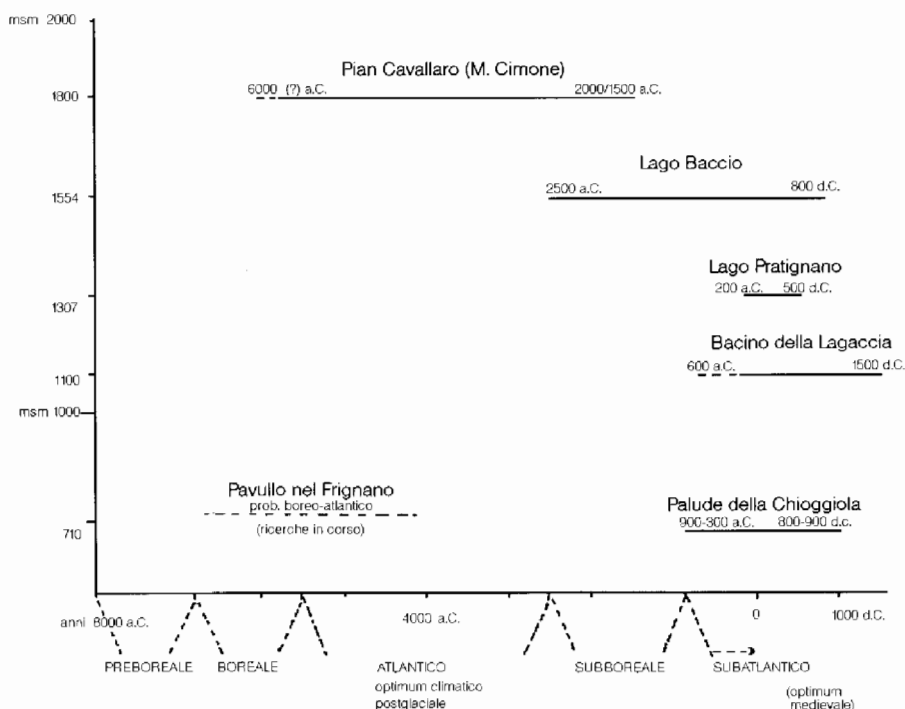


Fig. 2 - Collocazione altimetrica e cronologica dei diagrammi considerati

ciale situato alla base nord-occidentale del cono terminale del Cimone (Pian Cavallaro) è senza dubbio il più utile per tentare correlazioni con ricerche sulla vegetazione di tipo ipsofilo. CREDARO e PIROLA (1974-75), studiando formazioni a *Nardus* delle pendici del Cimone, hanno evidenziato la presenza di specie proprie delle praterie alpine acidofile. Secondo gli AA. un limite vegetazionale netto è però difficile da stabilire nell'Appennino Tosco-Emiliano per la variabilità delle quote sotto l'influsso di vari fattori, fra i quali condizioni microclimatiche che producono digitazioni verso il basso. Il rilievo meglio caratterizzato in senso alpino è proprio quello di Pian Cavallaro (1860 msm), che gli AA. ritengono coincidere con l'andamento medio generale del limite dell'orizzonte alpino.

Essi includono questo rilievo (tab.1) nella Ass. *Viola (bertolonii) - Nardetum*, associazione caratterizzata da dominante *Nardus stricta*, *Viola bertolonii* e *Hieracium auricula* var. *alpicola* e nella classe *Caricetea curvulae*. Al di sotto di questo tipo di Nardeti gli AA. collocano il limite inferiore di un orizzonte alpino.

Tab. 1 - Rilievo di Credaro e Pirola (1974/75) - Pian Cavallaro (ril. 2)

Ass. *Viola (bertolonii)-Nardetum* Credaro et Pirola 1975

Caratteristiche territoriali		Specie della brughiera	
H <i>Nardus stricta</i> L.	3.4	C <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	+
H <i>Viola bertoloni</i> Pio	+	H <i>Hypericum richeri</i> Vill.	+
H <i>Hieracium auricula</i> L. var. <i>alpicola</i>	+	H <i>Homogyne alpina</i> Cass.	1.1
		C <i>Vaccinium uliginosum</i> L.	+
		Altre specie	
Caratt. di ordine superiore		H <i>Festuca ovina</i> L.	1.2
H <i>Geum montanum</i> L.	1.1	G <i>Plantago serpentina</i> Vill.	+2
H <i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.	+	H <i>Luzula sudetica</i> (Willd.) DC.	1.2
H <i>Potentilla aurea</i> L.	+	H <i>Carex sempervirens</i> Vill.	2.3
H <i>Gentiana kochiana</i> Perr. et Song.	+2	G <i>Polygonum bistorta</i> L.	1.1
C <i>Trifolium alpinum</i> L.	1.2	H <i>Festuca rubra</i> L. s.str.	1.2
C <i>Juncus trifidus</i> L.	+2	H <i>Trifolium pratense</i> L.	+
H <i>Leontodon pyrenaicus</i> Gouan.	+	H <i>Crepis aurea</i> Cass.	+
		H <i>Poa alpina</i> L.	2.2
Caratt. Nardo-Callunetea		H <i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	+
C <i>Antennaria dioica</i> Gartn.	+2	H <i>Alchemilla alpina</i> L.	+
		H <i>Cerastium caespitosum</i> Gilib.	+

Al M. Cimone la massima copertura dei ghiacciai si estese dalla vetta fino a m 1200; alla deglaciazione questa fascia, praticamente spoglia di piante, ricevette i consorzi vegetali più ipsofili che guadagnarono quota col miglioramento climatico. Quando invece il querceto raggiunse 1300 metri, sommerse, come detto pocanzi, anche le aree meno elevate del crinale, per poi essere sostituito, con vicende alterne, dall'abete bianco in espansione. Allora le associazioni più ipsofile, non avendo disponibili le quote elevate dei versanti alpini, rimasero rifugiate dove le condizioni

microambientali lo permettevano. Rientra in questa linea anche il fatto constatato da Credaro e Pirola (loc. cit.) della presenza di entità alpine/nordappenniniche nella vegetazione dei detriti, dei brecciai e delle rupi. La poca concorrenza rientra nel novero dei fattori microambientali che hanno favorito tali permanenze.

Il diagramma pollinico di Pian Cavallaro (Fig. 3) coglie un periodo che va dal 5000/6000 a.C. al 2000/1500 a.C.. La serie, che tocca circa un metro di profondità, mette in evidenza la costante presenza dell'abete bianco la cui curva compete con quella del querceto in quasi tutto il diagramma. In effetti a questa quota di oltre 1800 metri il polline relativo al querceto deve essere considerato una componente alloctona collegata alla mancanza di diaframmi interposti. Il bacino deve avere avuto anche nel passato l'aspetto di una larga conca depressa, ricca sul fondo di vegetazione igrofila (alto numero di pollini di *Cyperaceae*). Il contingente pollinico forestale deriva da formazioni che hanno vegetato sulle pendici del Cimone a qualche distanza dalla conca, come dimostra il costante elevato numero di granuli di erbacee (soprattutto *Graminaceae* e *Cyperaceae*) lungo la sequenza. La presenza di *Pinus* (tipo *sylvestris*) rimane sullo sfondo nel diagramma, nel quale compare, a circa mezzo metro di profondità, una fase steppica, con aumento di *Artemisia*, decremento di *Abies*, regressione netta delle erbe palustri. Questa fase secca è testimoniata anche da un arresto della sedimentazione con formazione di un paleosuolo ossidato.

Tetradidi di *Ericales* rinvenute da 43 a 75 cm di profondità non sono ascrivibili, secondo i dati biometrici, a *Rhododendron* (Si ricorda che *Rhododendron ferrugineum*, estremamente raro in zona, presenta una stazione al Libro Aperto; Cfr. FERRARINI, 1973) ma piuttosto delineano verosimilmente il vaccinieto, che cede a -cm 35

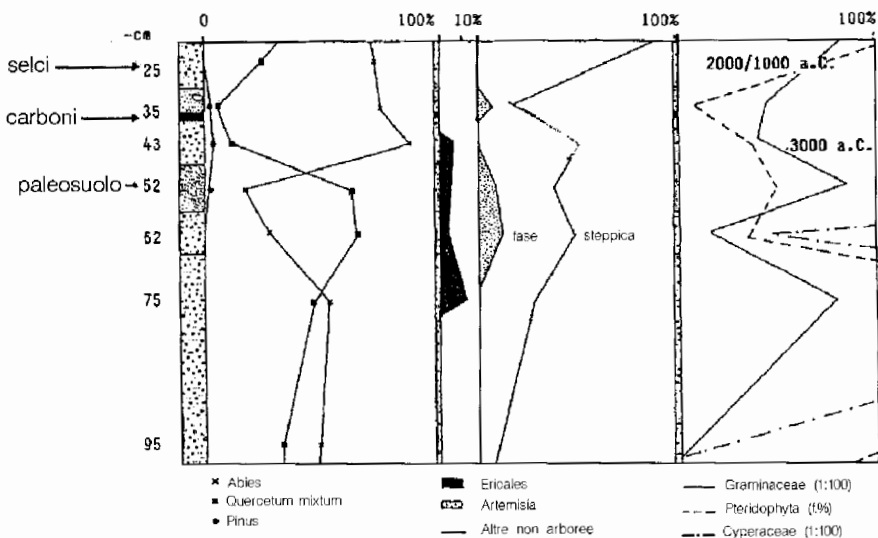


Fig. 3 - Diagramma pollinico di Pian Cavallaro (da BERTOLANI MARCHETTI, 1963, ridisegnato).

improvvisamente alla vegetazione erbacea: in questo livello si incontra uno strato ben evidente di carboni di ramoscelli (non di legni arborei) che si può riscontrare in tutta la conca e non solo nel punto del prelievo. È evidente il recupero per incendio di aree da adibire al pascolo da parte dell'uomo, la cui presenza è testimoniata in modo inequivocabile dal ritrovamento di punte di frecce e di residui di lavorazione delle medesime, lasciati sul posto dai pastori che le fabbricavano durante le lunghe soste (cfr. anche BERTOLANI MARCHETTI, 1980, pagg. 154-156).

Questa vicenda di distruzione della copertura vegetale, in questo caso del vacciniato, chiaramente illustrata dal diagramma, non è certamente stata l'unica: l'influenza antropica è stata infatti pesante da secoli, come dimostrano anche gli studi sulla tipologia della vegetazione attuale relativi al crinale appenninico dal Monte Giovo al Corno alle Scale (CREDARO *et al.*, 1980). L'antropizzazione ha costituito, insieme agli spostamenti delle fasce vegetazionali dovuti alle variazioni climatiche, un fattore determinante nella degradazione di un piano culminale che nei suoi aspetti «alpini» è spesso limitato a nicchie di rifugio.

Per concludere una breve considerazione: l'esame accurato di diagrammi pollinici relativi a suoli di nardeti può realmente contribuire ad individuare le origini di questi ultimi. Altrettanto può essere fatto per i suoli dei vacciniati al fine di determinarne l'eventuale situazione extra-silvatica.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., BERTOLANI MARCHETTI D., BERTOLANI M., BONI L., BRAGGIO G., CIUFFI G., DE CUNZO T., FERRARI C., FORLANI L., GUIDO M., MONTANARI C., PAOLI P., 1981 - *Ricerche geobotaniche al Lago di Pratignano. (Fanano-Modena)* In: «L'Alta Valle del Panaro» II. Deput. Storia Patria per le Antiche Province Modenesi. Bibl. n. s. 64: 73-119, Aedes Muratoriana, Modena.
- ACCORSI C. A., BANDINI MAZZANTI M., BERTOLANI MARCHETTI D., DALLAI D., FORLANI L., GAMBARELLI A., MARIOTTI LIPPI M., MERCURI A., TARONI I. & TREVISAN GRANDI G., 1988 - *Il diagramma pollinico della torbiera di Pavullo nel Frignano (MO) nel quadro della storia della vegetazione dell'Appennino tosco-emiliano*. Giorn. Bot. Ital., suppl. 1, 122: 166.
- ACCORSI C.A., RODOLFI G. & DALLAI D., 1989 - *Apporti pedopalinologici alla storia postglaciale della vegetazione e delle forme del paesaggio nell'Appennino Tosco-Emiliano*. Inf.Bot. Ital., 21: 246-252.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1962 - *L'ambiente botanico degli itinerari al Monte Cimone*. In: «Guida dell'Alto Appennino Modenese e Lucchese», Bologna: 115-127.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1963 - *Analisi polliniche in relazione a reperti paleontologici al Monte Cimone (Appennino Tosco-Emiliano)*. Giorn. Bot. Ital., 70: 578-586.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1979 - *Note per la stesura di paleocarte della vegetazione dell'Appennino Modenese nel Postglaciale*. In: «Pievepelago e l'Alto Frignano». Dep. St. Patria per le antiche Province Modenesi Bibliot. n. s. 2: 5-18.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1980 - *Alla ricerca del passato*. In: AA. VV. «Flora e Vegetazione dell'Emilia Romagna» Grafiche Zanini, Bologna: 139-162.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1984 - *Dall'Appennino Campano alle Serre Calabre - Cenni palinologici e paleoclimatici*. Biogeographia n.s. 10: 67-87.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1985 - *Pollen Paleoclimatology in the Mediterranean since Messinian Time*.

- In: «Geological Evolution of the Mediterranean Basin. «D. J. Stanley & F. C. Wezel. New York: 525-543.
- BERTOLANI MARCHETTI D., ACCORSI C. A., AROBBA D., BANDINI MAZZANTI M., BERTOLANI M., BERTOLANI R., BONI B., BRAGGIO G., CELLAI CIUFFI G., DE CUNZO T., FERRARI C., FORLANI L., GUIDO M., PAOLI P., RODOLFI G., 1977 - *Studi ecologici e paleoecologici nella palude della Chioggiola (presso Pavullo nel Frignano)*. Deput. Storia Patria per le Antiche Province Modenesi. In: «Pavullo e il medio Frignano». Aedes Muratoriana, Modena.
- BERTOLANI MARCHETTI D., ACCORSI C. A., AROBBA D., BANDINI MAZZANTI M., BERTOLANI M., BIONDI E., BRAGGIO G., CIUFFI CELLAI G., DE CUNZO T., DELLA RAGIONE S., FORLANI L., GUIDO M., LOLLI F., MONTANARI C., PAOLI P., RAIMONDO F. M., ROSSITTO M., TREVISAN G., 1984 - *Recherches paleobotaniques sur les monts Madonie*. Webbia, 38: 329-348.
- BERTOLANI MARCHETTI D., ACCORSI C. A., BANDINI MAZZANTI M., DALLAI D., FORLANI L., FERRARI P., LOLLI F., TREVISAN GRANDI G., 1987 - *Ricerche geobotanico/storiche (palinologiche) al Lago Calamone (RE)* Inf. Bot. Ital 19: 77-81.
- BERTOLANI MARCHETTI D., BARONI FORNASIERO R., BATTAGLIA P., BIANCHI A., MANZINI M. L., MEDEGHINI BONATTI P., SEVERI A., TREVISAN GRANDI G., 1983 - *Lo stato della copertura vegetale spontanea nella Provincia di Modena. Clima, emergenze e condizioni generali*. In: «Relazione sullo stato dell'ambiente nella Provincia di Modena.» Grafiche Zanini, Bologna: 315-347.
- CHIARUGI A., 1936a - *Cicli forestali postglaciali nell'Appennino Etrusco attraverso l'analisi pollinica di torbe e depositi lacustri presso l'Alpe delle Tre Potenze e il Monte Rondinaio*. N. Giorn. Bot. Ital., n.s. 43: 1-61.
- CHIARUGI A., 1936b - *Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria Marittima. III: L'indigenato della Picea excelsa Lk. nell'Appennino Etrusco*. N. Giorn. Bot. Ital., n.s. 43: 132-166.
- CHIARUGI A., 1950 - *Le epoche glaciali*. Accad. Naz. Lincei, Quad. 16: 55-110.
- CHIARUGI A., 1958a - *Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria. XI: Una seconda area relitta di vegetazione spontanea di pigella (Picea excelsa Lk.) sull'Appennino Settentrionale*. Giorn. Bot. Ital., n.s. 65: 23-42.
- CHIARUGI A., 1958b - *La vegetazione dell'Appennino nei suoi aspetti di ambiente e di storia del popolamento montano*. N. Giorn. Bot. Ital., n.s. 45: 1-37.
- CREDARO V., FERRARI, PIROLA A., SPERANZA M., UBALDI D., 1980 - *Carta della vegetazione del crinale appenninico dal Monte Giovo al Corno alle Scale (Appennino Tosco-Emiliano)*. Cons. Naz. Ric., Coll. Prog. Final. «Promozione della qualità dell'ambiente». AQ1/81, Roma.
- CREDARO V. & PIROLA A., 1974-75 - *Note sulla vegetazione ipsofila nell'Appennino Tosco-Emiliano*. Atti Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. Pavia, (ser. 6) 10: 35-58.
- CREMASCHI M., 1982 - *Evidenze paleopedologiche e geomorfologiche legate a mutamenti climatici del quaternario nell'Appennino Reggiano*. In G. Zanella, Atti I Conv. Meteorologia appenninica (Reggio Emilia, 7/10 aprile 1979): 627-640.
- FERRARINI E., 1973 - *Rhododendron ferrugineum L. in fitocenosi relitte dell'Appennino Settentrionale*. Giorn. Bot. Ital. 107: 143-156.
- FERRARINI E., 1977 - *Cenosi a Picea abies L. Kurst. relitte sull'Appennino*. Ann. Acc. Ital. Sci. Forest., 26: 185-237.
- GIANNINI M. G., 1969-70 - *Variazioni climatico-forestali recenti nei sedimenti del bacino della «Lagacia» (Boccasuolo-Appennino Modenese)*. Mem. Biogeogr. Adr. 8: 11-23.
- GIOFFREDI R., 1978 - *La riserva di Campolino nella foresta demaniale dell'Abetone*. In: «Il Tremisse pistoiese III», 1978, (3). Cassa di Risparmio di Pistoia e di Pescia.
- LOSACCO U., 1947 - *Il limite nivale pleistocenico dell'Appennino Settentrionale*. Atti XIV Congr. Geogr. Ital., Bologna: pagg. 4.
- NEGODI G., 1943 - *La flora e vegetazione del Monte Cimone*. Arch. Bot. 17 (ser. III): 150-195.